



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



# Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia). Subtramo del PP.KK. 34/169 a 36/559.

MEMORIA

TRABAJO FINAL DE GRADO

*Titulación:* Grado en Ingeniería Civil

*Curso:* 2015/16

*Autor:* Román Lozano, Naiara

*Tutor:* Insa Franco, Ricardo

*Cotutor:* Argente Cuesta, Sebastián José

*Valencia, Noviembre de 2015*

# CONTENIDO DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes Documentos:

## **DOCUMENTO N ° 1.- MEMORIA Y ANEJOS**

### **MEMORIA**

### **ANEJOS A LA MEMORIA**

Anejo n° 1. Resumen de características del proyecto

Anejo n° 2. Antecedentes

Anejo n° 3. Planeamiento urbanístico

Anejo n° 4. Gestiones y consultas efectuadas

Anejo n° 5. Superestructura de vía

Anejo n° 6. Cartografía y topografía

Anejo n° 7. Trazado y replanteo

Anejo n° 8. Climatología, hidrología y drenaje

Anejo n° 9. Estudio geológico y geotécnico

Anejo n° 10. Obras de fábrica

Anejo n° 11. Relación de pequeñas obras de fábrica

Anejo n° 12. Servicios afectados y reposiciones

Anejo n° 13. Alumbrado e instalaciones eléctricas

Anejo n° 14. Integración ambiental y paisajística

Anejo n° 15. Fases de obra

Anejo n° 16. Expropiaciones

Anejo n° 17.Plan de calidad

Anejo n° 18.Estudio de seguridad y salud

Anejo n° 19.Partidas alzadas

Anejo n° 20.Reportaje fotográfico

Anejo n° 21.Clasificación del contratista

Anejo n° 22.Presupuesto para conocimiento de la administración

**DOCUMENTO N° 2.- PLANOS**

**DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO N° 4.- PRESUPUESTO**

**CUADROS DE PRECIOS**

Cuadro de Precios n° 1

Cuadro de Precios n° 2

# **DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS**

**MEMORIA**



# MEMORIA

## ÍNDICE

- 1. ANTECEDENTES**
  - 1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
- 2. OBJETO DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
  - 2.1. LOCALIZACIÓN
  - 2.2. OBJETO DEL PROYECTO
  - 2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 3. TRABAJOS DE CAMPO**
- 4. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES FIJAS**
  - 4.1. SUPERESTRUCTURA DE LA VÍA
  - 4.2. CATENARIA
  - 4.3. SUBESTACIONES DE TRACCIÓN
  - 4.4. APEADEROS
    - 4.4.1. Apeadero de San Ramón
  - 4.5. CAMINOS Y PASOS A NIVEL EXISTENTES
  - 4.6. PUENTES EXISTENTES
  - 4.7. OBRAS DE DRENAJE Y ACEQUIAS
  - 4.8. CERRAMIENTOS EXISTENTES
- 5. PLANEAMIENTO MUNICIPAL Y VIARIO**
  - 5.1. PLANEAMIENTO DE PICASSENT
- 6. DOCUMENTACIÓN Y ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO**
- 7. CUESTIONES GENERALES DEL PROYECTO**
  - 7.1. CONDICIONANTES DE TRAZADO DE LA DUPLICACIÓN
- 8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
  - 8.1. TRAZADO
    - 8.1.1. Trazado en planta
    - 8.1.2. Trazado en alzado
    - 8.1.3. Peraltes y longitud de transición
  - 8.2. SECCIONES TRANSVERSALES
  - 8.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - 8.4. DRENAJE
  - 8.5. OBRAS DE FÁBRICA
    - 8.5.1. Puentes existentes
    - 8.5.2. Nuevos puentes
  - 8.6. PASOS A NIVEL
  - 8.7. APEADEROS
    - 8.7.1. Apeadero de San Ramón en la actualidad
    - 8.7.2. Nuevo diseño apeadero de San Ramón
  - 8.8. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES
  - 8.9. SUPERESTRUCTURA DE VÍA



**8.10. INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA**

- 8.12.1. Descripción de la actuación
- 8.12.2. Descripción del medio
- 8.12.3. Alteraciones previstas
- 8.12.4. Principales medidas de prevención y/o corrección
- 8.12.5. Restauración ecológica, estética y paisajística.
- 8.12.6. Programa de Vigilancia Ambiental

**8.11. FASES DE OBRA**

**8.12. EXPROPIACIONES**

**9. CONDICIONES CONTRACTUALES**

- 9.1. PLAZO DE EJECUCIÓN
- 9.2. PERÍODO DE GARANTÍA
- 9.3. PROPUESTA DE LA FORMA DE ADJUDICACIÓN
- 9.4. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 9.5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**10. LISTA DE COLABORADORES**

**11. RESUMEN, CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN**

**12. BIBLIOGRAFÍA**



## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El presente proyecto es una parte de la iniciativa que ya se planteó en su día de futura duplicación de vía durante el proyecto de “Mejora de la funcionalidad en la explotación de la línea 1 de F.G.V. Tramo: Torrent-Picassent”. El actual proyecto se ha redactado de acuerdo con las prescripciones del Pliego de Bases y demás Cláusulas Contractuales.

Durante la redacción del proyecto se han mantenido contactos y reuniones con la Direcció General de Transport y F.G.V. Además se ha consultado con los tres ayuntamientos por donde discurre el trazado: Torrent, Alcasser y Picassent, habiéndose obtenido información sobre el planeamiento urbano vigente.

Finalmente se ha obtenido información, referente a los servicios existentes en la zona, de los organismos y compañías siguientes:

- Iberdrola
- Dirección Provincial de Telefónica
- Correos y Telégrafos
- Enagas
- Comunidad de Regantes del Canal Júcar – Turia
- Aguas de Valencia

## 2. OBJETO DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 2.1. LOCALIZACIÓN

Las obras proyectadas afectan a los términos municipales de Torrent, Alcàsser y Picassent, en la comarca de L’Horta Sud, provincia de Valencia. Concretando para el tramo 2 de estudio, la obra sólo afecta al término municipal de Picassent.

### 2.2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto de Construcción consiste en la definición completa, así como la valoración de cada uno de los trabajos, que son necesarios para el acondicionamiento y duplicación de vía y como consecuencia para la mejora de la funcionalidad en la explotación de la línea 1 de F.G.V., en el tramo Torrent – Picassent.

Por tanto en el presente proyecto se incluyen todas aquellas obras relativas a la duplicación de vía, desde la salida en vía única en la estación de San Ramón hasta el inicio de la estación de Picassent al comienzo de la recta; comprendiendo, el tratamiento de la plataforma, adecuación del drenaje y rasante de vía y la modificación o sustitución de las obras de fábrica existentes. En el apeadero de San Ramón, es necesario diseñar uno nuevo que se acondicione para vía doble. Esto conlleva que se demuela el andén existente y se construyan dos nuevos andenes.

El presente proyecto se encarga del acondicionamiento de la actual vía para vía doble en lo que se refiere únicamente a nivel de plataforma. Por tanto las actuaciones necesarias en la electrificación actual de la vía, así como en las instalaciones de seguridad y comunicaciones derivadas de las actuaciones no se tienen en cuenta en este proyecto.

Finalmente el nuevo armamento de vía estará compuesto por traviesas monobloc de hormigón, carril UIC de 54 kg/m en barra larga soldada y sujeción elástica.



### 2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La línea 1 de F.G.V es la de mayor longitud de entre las seis líneas de metro Valencia, con un recorrido total de 72,145 km y 17.407.595 viajeros anuales (datos año 2013). Tiene un total de 40 paradas y da servicio a más de 15 municipios.

Concretando para el tramo que nos ocupa, pasa por las localidades de Torrent y Picassent, y entre estas también se encuentra el barrio de San Ramón y diversas urbanizaciones residenciales.

La línea, a su paso entre las estaciones de Torrent y Picassent está formada por una vía única, existiendo en el tramo tres apeaderos en uso: El Vedat, El Realón y San Ramón. Este tramo, es de los pocos que quedan aún en vía única dentro de la línea 1.

El municipio de Picassent, que cuenta con una población de 20.393 habitantes, ha puesto de manifiesto su descontento a través de una reciente reunión informativa entre su actual alcaldesa y el gerente de FGV, en la que se han puesto de manifiesto los principales problemas que arrastra Picassent. Estos son la frecuencia horaria, la zona tarifaria y la adecuación y mejora del trazado ferroviario.

Ante esta situación, se plantea en este proyecto la duplicación de dicha vía entre las localidades mencionadas.

A continuación se exponen los motivos por los que se elige esta opción de duplicación y cuáles son las ventajas que esto conlleva.

- **Aumento de la capacidad.** Con la duplicación de vía se incrementará el número máximo de trenes que pueden circular respetando las exigencias de horarios, de mantenimiento y de regularidad, aunque es este último parámetro el que más condiciona la capacidad para las distintas administraciones ferroviarias.
- **Aumento de la demanda.** Estudios demuestran que con el aumento de la capacidad de la línea, al haber más trenes, también se consigue un aumento de la demanda guiado por la mejora en el nuevo servicio ferroviario.

- **Aumento de la regularidad.** Este concepto se refiere al hecho de asegurar el transporte de viajeros con una frecuencia y un itinerario determinados, respetando un intervalo de paso adecuado para satisfacer las necesidades de los usuarios. El hecho de duplicar la vía existente conlleva que podamos estar hablando de frecuencias favorables de hasta 10-15 minutos. De esta manera mejoramos la calidad del servicio y por consiguiente una buena visión de los usuarios hacia él.
- **Menor mantenimiento.** Con vía doble se reduce el mantenimiento, ya que se evita tanta maniobra de trenes.
- **Continuidad en el servicio en caso de avería.** Al presentar una circulación en doble vía, existe posibilidad de no cortar el servicio en caso de avería en una de las vías, entre las localidades afectadas. Se podrá seguir prestando circulación de trenes por la vía paralela.

Este problema ocurrió en 2013, cuando el servicio de la Línea 1 de Metrovalencia entre Torrent y Picassent tuvo que ser interrumpido a consecuencia de una avería relacionada con la catenaria.

Así, desde Valencia los trenes de la Línea 1 en dirección a Villanueva de Castellón tuvieron que finalizar su recorrido en la estación de Torrent.

Aquellos viajeros que continuaban su trayecto en dirección a Villanueva de Castellón, tuvieron que realizar transbordo en autobús en la estación de Picanya, anterior a Torrent, para enlazar de nuevo con el tren en la estación de Picassent.

De Villanueva de Castellón a Valencia, los trenes sólo pudieron circular hasta Picassent, donde se debía hacer el transbordo en autobús de nuevo hasta la estación de Picanya.

- **Mejora de la operación ferroviaria:** Definiendo la “operación” como la transformación de los recursos (o inputs) en bienes o servicios (outputs).

### 3. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo efectuados para la redacción del presente proyecto han sido los siguientes:

- a) Cartografía de toda la traza facilitada por FGV, y que fue obtenida anteriormente para el proyecto antecedente al que nos ocupa de PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEJORA DE LA FUNCIONALIDAD DE EXPLOTACIÓN DE LA LÍNEA 1 Y 2 DE F.G.V. TRAMOS TORRENT-PICASSENT Y PATERNA -L'ELIANA. Redactado con fecha de 26 de Octubre de 1998.

Para esta información se realizó un vuelo a escala 1:3500, apoyo fotogramétrico del vuelo y restitución analítica del mismo a escala 1:500, habiéndose materializado una poligonal de apoyo con 41 bases de replanteo, convenientemente repartidas a lo largo de todo el trazado.

- b) Inventario de las instalaciones de infraestructura y superestructura existente, para lo que se ha recorrido la traza en varias ocasiones, habiéndose plasmado en un reportaje fotográfico de todos los puntos de interés y en la toma de datos de todas las obras de fábrica existentes.
- c) Estudio geológico y geotécnico general con la correspondiente realización de calicatas en vía y en algunas obras de drenaje, así como un recorrido por la traza realizado por técnicos especialistas para la detección de los posibles problemas geotécnicos de la traza. Las calicatas en vía se han realizado para el reconocimiento de los diferentes materiales constitutivos de la plataforma actual con la toma de datos del espesor de balasto y medición de densidades y humedades naturales in situ, realizándose posteriormente ensayos de laboratorio de identificación y caracterización de los materiales. Todo ello también facilitado por FGV.

### 4. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES FIJAS

#### 4.1. SUPERESTRUCTURA DE LA VÍA

La superestructura de la vía actual está formada por carriles UIC-54 ND, calidad 90, en todo el tramo, con excepción de la curva anterior a la estación de Picassent, donde existe carril UIC-54 ND tratado térmicamente calidad 110.

Los carriles, están dispuestos en general soldados en barra larga (288 m), a excepción de la última curva donde se dispone en barra de 18 m embrizada. En este extremo la unión se realiza con cupones mixtos 54-45 kg.

- El balasto existente en la vía es de tipo silíceo, con 30 cm bajo traviesa.
- Traviesa: Monoblock de hormigón, tipo DW, a excepción de los pasos a nivel que son de madera.
- Sujeción: Elástica HM
- Desvíos: Tg 1:10,5 de corazón recto, tipo DSM-B1-UIC-54-190-1:10,5-CR
- Aparatos de dilatación: Tipo AD-M-F-UIC-54-190

Los desvíos son tres, los dos primeros para acceder a la vía de apartado del Realón y el otro para acceder a la vía duplicada de la estación de Picassent.

En la curva final de entrada a la estación de Picassent, dado su pequeño radio, se dispone contra-carril tipo U-69 para carril UIC-54.



## 4.2. CATENARIA

La vía existente se encuentra electrificada en su totalidad, siendo la misma del tipo aéreo con catenaria, sustentada por postes metálicos en celosía y ménsulas giratorias atirantadas convencionales.

Los postes que soportan la catenaria existente son del denominado tipo XB.

Estos postes se encuentran situados a la derecha de la vía y a una distancia entre eje de poste y eje de vía variable entre 2,20 y 2,50 m.

Los postes de sustentación son de siete metros de altura libre y la separación máxima existente entre ellos es de sesenta metros.

La catenaria existente es del tipo compensada.

En lo que se refiere a disposición y adecuación de nueva catenaria para vía doble, el presente proyecto no lo trata.

## 4.3. SUBESTACIONES DE TRACCIÓN

El trayecto que nos ocupa, toma la corriente de las subestaciones situadas en la Estación de Torrent y en la Estación Picassent.

## 4.4. APEADEROS

En la actualidad existen en el trayecto objeto del proyecto los siguientes apeaderos:

– El Realón

– San Ramón

Especificando para el subtramo dos de estudio, nos ocuparemos del apeadero de San Ramón.

### 4.4.1. Apeadero de San Ramón en la actualidad

Este apeadero posee un edificio, que presenta en general un aspecto deficiente de conservación, debido a falta de limpieza y a la cantidad de pintadas que presenta el edificio, dando una sensación al pasajero de abandono y mal estado.

El apeadero consta de un único andén, ubicado sobre el lado izquierdo, de unos 60 metros de largo, con un ancho variable de 5,00 a 2,00 m. En la actualidad existe una losa de hormigón en masa, colocada sobre el antiguo andén.

Sobre la losa de hormigón, se encuentra el pavimento a base de baldosa hidráulica de 40 x 40 x 8 cm.; rematado en el lado vía por el bordillo de andén, con su voladizo sobre la vía, y enrasado con la cara superior de las baldosas por su lado opuesto. El bordillo está dotado de huella antideslizante.

Al apeadero se accede por el norte desde el camino que comunica el Barrio de San Ramón con el Camino de Torrent a Picassent.

La escalera y rampa de acceso para minusválidos existentes en su lado norte también disponen del mismo pavimento.

La barandilla actual existente cubre ambos lados de la escalera, alrededor de la rampa de acceso y detrás de la marquesina existente de 5m. También existe un pasamanos en la rampa de acceso para minusválidos.

En cuanto a la iluminación de dicho apeadero, posee tres postes de alumbrado, y tres luminarias adosadas al edificio actual.

El estado del mobiliario, aún con algún elemento deteriorado, es bueno.

El drenaje de la plataforma de la vía se efectúa por el muro cuneta existente del lado derecho, ya que ésta tiene pendiente hacia ese lado. Las aguas discurren en el sentido de avance de la kilometración hasta un sumidero al finalizar el muro.

Por último cabe mencionar la presencia de un paso peatonal en el lado norte junto al paso a nivel, que recoge el tráfico peatonal procedente del lado derecho de la vía.

#### 4.5. CAMINOS Y PASOS A NIVEL EXISTENTES

Los pasos a nivel existentes en el tramo total del proyecto son dos, encontrándose en la situación siguiente:

P.N.	P.K.	Camino o Calle	Tipo	Características camino
AC-2	5+805	Cº de Torrent a Picassent	Rústico	Asfaltado
PC-1	6+717	Cº San Ramón Barrio	Rústico	Asfaltado

Sin embargo ninguno de los dos pasos a niveles, engloba el tramo de estudio que nos ocupa (PK 6+742 al PK 9+132)

#### 4.6. PUENTES EXISTENTES

Las estructuras ferroviarias que se encuentran a lo largo de la vía son obras de fábrica de entidad limitada.

Entre las estructuras existentes destacan las tres reflejadas a continuación: todas ellas están constituidas por tableros de losa de hormigón armado de ejecución relativamente reciente.

Estas tres estructuras son:

P.K.	Tipo	Denominación
7+454,627	Tablero de hormigón de tres vanos	Barranco de Alcaidet
7+603,295	Tablero de hormigón de dos vanos	Barranco del Ciscar
8+845,450	Tablero de hormigón de un vano	Obra de drenaje nº 2



En cuanto a las longitudes (totales) de la tres estructuras existentes es la siguiente:

P.K. Nuevo Trazado	Tablero	Vanos	L
7+454,627	Losa hormigón	3	15,23
7+603,295	Losa hormigón	2	20,35
8+845,450	Losa hormigón	1	5,50

donde L es la longitud total del tablero expresada en metros.

El puente del barranco de Ciscar pose a su vez un tablero de hormigón armado de dos tramos de aproximadamente 10,00 metros de luz cada uno, presentando un apoyo central materializado por una pila rectangular de 2,40 por 1,10 metros. Los estribos de este puente son de piedra tipo sillería.

En el barranco de Alcaudet, que cruza la vía en el P.K. 7+455 , se encuentra un pequeño pontón, constituido por tablero a base de losas de hormigón armado de 0,40 m de espesor y 4,45 m de ancho, apoyado sobre estribos y pilares de piedra.

Estas losa se encuentra apoyadas en estribos y pilas centrales construidos a base de sillares mampuestos correspondientes a los antiguos puentes metálicos, que han sido aprovechados al efecto.

Los pilares centrales de 1,00 m de espesor aproximadamente, son dos unidades, es decir que el puente está formado por tres vanos, con una luz libre en los tres tramos de aproximadamente 3,80 metros.

De acuerdo con la inspección visual realizada, el estado de conservación de las pilas y de los estribos es aparentemente bueno, aunque desde el punto de vista

funcional la vegetación prácticamente obstruye los vanos laterales dificultando el desagüe transversal de los barrancos.

#### 4.7. OBRAS DE DRENAJE Y ACEQUIAS

A lo largo de la traza nos encontramos con numerosos pasos transversales de agua, de ellos una gran parte corresponden a simples acequias, que también actúan como obras de drenaje, y el resto, las menos numerosas, corresponden a verdaderas obras de drenaje.

De estas obras cabe destacar para el subtramo dos, dos puentes que salvan sus correspondientes barrancos: Barranco de Alcaudet y Barranco del Ciscar.

En general las obras se encuentran con su capacidad de drenaje bastante disminuida siendo precisa su limpieza, así como una adecuación y limpieza del drenaje longitudinal para conducir las aguas con eficacia a las correspondientes obra de drenaje transversal.

A continuación enumeramos la lista completa de obras de drenaje transversal existentes en el tramo 2.

P.K.		TIPO	SECCIÓN ACTUAL
PROYECTO	F.G.V.		
6+710	34+156	O.D. MARCO	0,80 x 0,70
6+750	34+198	ACEQUIA TUBO	Ø 500
6+760	34+207	O.D. MARCO	2 x 0,80 x 0,60
7+033	34+483	ACEQUIA MARCO	0,60 x 0,30
7+301	34+751	ACEQUIA TUBO	Ø 400
7+461	34+910	PUENTE BARRANCO ALCALDET	3 vanos 3,80
7+553	35+002	ACEQUIA TUBO	Ø 400
7+604	35+053	PUENTE BARRANCO CISCAR	2 vanos 10
7+701	35+149	ACEQUIA TUBO	Ø 400
7+792	35+241	ACEQUIA TUBO	Ø 400
7+993	35+442	ACEQUIA MARCO	0,40 x 0,60
8+000	35+452	ACEQUIA TUBO	Ø 350
8+250	35+699	ACEQUIA TUBO	Ø 300
8+285	35+735	O.D. MARCO	0,80 x 0,80
8+331	35+779	ACEQUIA MARCO	0,80 x 0,60
8+410	35+858	ACEQUIA TUBO	Ø 300
8+618	36+066	ACEQUIA TUBO	Ø 400
8+739	36+187	ACEQUIA TUBO	Ø 300
8+846	36+294	O.D. MARCO	3,00 x 1,80

#### 4.8. CERRAMIENTOS EXISTENTES

A lo largo de la traza, la vía no se encuentra aislada del entorno inmediato, sino que el espacio de la vía es prácticamente accesible y abierto, siendo el sistema general de accesos en las estaciones y apeaderos también abierto.

Sin embargo la existencia de edificaciones y huertas a lo largo de la traza hace que nos encontremos que la vía esté vallada en algunos puntos.

Estos cerramientos son en general privados y pertenecientes a los propietarios colindantes.

En los casos que estos cerramientos se vean afectados por las obras lógicamente deberán reponerse.

Las zonas donde actualmente existen vallas de cerramiento pertenecientes a F.G.V. son las siguientes:

P.K. inicial	P.K. final	Longitud	Lado	Observaciones
8+925	9+220	295	I	A demoler y reubicar

Este tramo pertenece al entorno urbano de Picassent, en donde la vía se encuentra vallada por muros laterales en ambas margenes. Esto implica que en la margen izquierda, que es la que va a albergar la vía duplicada, sea necesario demoler el muro y volverlo a reubicar.



## 5. PLANEAMIENTO MUNICIPAL Y VIARIO

Los municipios que atraviesa la traza de la línea 1 de metro que nos ocupa, siguiendo la kilometración creciente de la vía, son los tres siguientes: Municipio de Torrent, Municipio de Alcasser y Municipio de Picassent.

Sin embargo, en la longitud de estudio del Tramo 2 de este proyecto de 2,39 Km, la vía atraviesa únicamente el término municipal de Picassent.

Las zonas donde las actuaciones del proyecto obligan a la expropiación de terrenos figuran en el anejo nº 16. Actualmente la mayoría de terrenos por los que discurre la traza de la vía son propiedad de FGV, sin embargo, veremos en el correspondiente anejo como sí será necesario expropiar una pequeña parte de terrenos que afectan a caminos colindantes a la estación de San Ramón, para llevar a cabo el nuevo diseño de éste según se ha indicado anteriormente.

El Planeamiento municipal de la red viaria y de la red ferroviaria del Ayuntamiento de Picassent, incide parcialmente sobre el tramo de vía en proyecto y condiciona la ocupación del terreno, el trazado y la plataforma de las vías.

No ocurre lo mismo con el planeamiento de los municipios de Torrent y de Alcasser, ya que los terrenos afectados en este caso corresponden a zona rústica.

A continuación comentaremos aquellos aspectos del Planeamiento municipal, que puedan afectar al objeto de nuestro Proyecto.

### 5.1. PLANEAMIENTO DE PICASSENT

En lo que se refiere a la vía del ferrocarril, se ha consultado el P.G.O.U. de Picassent y éste prevé dos situaciones distintas.

Por un lado en la zona rural, previa a la penetración en la zona del casco urbano, el Planeamiento establece un corredor destinado al ferrocarril, que consta de unos 110 m. de ancho alrededor de nuestra traza y centrado con ella.

Este corredor está clasificado como terrenos para “Infraestructura y Vías de Comunicación”. Por ello este es el motivo de lo expuesto anteriormente acerca de las expropiaciones y de los terrenos por los que discurre la vía.

Sin embargo, en lo que se refiere al Planeamiento en el propio Casco Urbano, se ha definido un corredor de 12 m. de ancho, reservado para la plataforma ferroviaria. Este corredor es aprovechado en nuestro caso para duplicar la vía.



## 6. DOCUMENTACIÓN Y ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Para la definición del presente Proyecto se ha procedido a la consulta de todos aquellos Organismos y Empresas, que puedan verse directa o indirectamente afectados por las obras.

Los Organismos o empresas consultados han sido los siguientes:

- Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (F.G.V.)
- Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio
- Ayuntamiento de Picassent, Alcaldía y Área de Urbanismo
- Ayuntamiento de Torrent. Área de Urbanismo
- Ayuntamiento de Alcasser
- Centro de Gestión Catastral de Valencia –Área de Catastro Rústico
- Telefónica.
- Iberdrola
- Aguas de Valencia, S.A.
- Comunidad de Regantes del Canal Júcar – Turia
- Enagas

En cuanto a la documentación consultada, se ha contado con toda aquella previa o antecedente, que se relaciona a continuación:

1. Planos a escala 1:10.000 en la zona de la traza de la cartografía de la Provincia de Valencia (Diputación de Valencia).

2. Planos del Planeamiento Urbanístico de los municipios de Torrent, Alcasser y Picassent enviados por el Ayuntamiento.
3. Inventario con los datos de campo del tramo en estudio
4. Relación de los Pasos a Nivel de la zona de actuación facilitados por F.G.V.
5. Planos Parcelarios facilitados por la empresa F.G.V.



## 7. CUESTIONES GENERALES DEL PROYECTO

### 7.1. CONDICIONANTES DE TRAZADO DE LA DUPLICACIÓN

Como primer condicionante de trazado nos encontramos con los parámetros geométricos y cinemáticos mínimos que hay que cumplir para mantener la velocidad de diseño, el confort de los viajeros y unas condiciones de mantenimiento aceptables. Dichos parámetros son los siguientes:

Velocidad de diseño .....	100 km/h
Velocidad de circulación .....	80 km/h
Velocidad de entrada en estación .....	40 km/h
Radio mínimo .....	120 m
Peralte máximo .....	100 mm
Máxima aceleración sin compensar .....	0,65 m/sg <sup>2</sup>
Diagrama de peraltes:	
Normal .....	1,0 mm/m
Excepcional .....	2,5 mm/m
Variación del peralte:	
Normal .....	35 mm/m
Excepcional .....	45 mm/m
Sobreaceleración:	
Normal .....	0,2 m/sg <sup>3</sup>
Excepcional .....	0,3 m/sg <sup>3</sup>
Pendiente máxima .....	20 milésimas
Longitud acuerdo vertical mínimo .....	70 m
Gálibo mínimo horizontal .....	2,61 m
Gálibo normal horizontal .....	4,0 m
Gálibo horizontal en andén .....	1,375 m
Gálibo vertical a andén .....	1,05 m
Entrevía en trayecto .....	3,40 m

Como principal condicionante nos encontramos con la necesidad de encajar el trazado con la menor variación posible respecto del trazado actual, evitando en la medida de lo posible las expropiaciones. Por otro lado, al realizar la duplicación será necesario en el diseño de la curva introducir clotoides para conseguir la velocidad de diseño. Otra condición a tener en cuenta es respetar la elevación de la rasante respecto de la actual, es decir, la nueva vía desdoblada irá paralela a la actual en lo que se refiere al perfil longitudinal, ya que en su momento esta rasante se elevó en unos 25 cm respecto de la que había, con objeto de mejorar el drenaje de la plataforma de la vía.

Otros condicionantes a tener en cuenta en el proyecto son los siguientes:

- Postes de electrificación. Los postes actuales se encuentran ubicados a la derecha de la vía y a una distancia aproximada del eje de la vía de 2,5 m. Por tanto, en lo que a nuestro proyecto se refiere, no habrá incidencia en ellos ya que la futura vía duplicada irá en la izquierda, y lo que se deberá hacer es poner nuevos postes de electrificación en esta margen.
- Apeaderos. Existen tres apeaderos a lo largo del trayecto entre Torrent y Picassent. El apeadero que se ve afectado por el tramo dos de estudio es el de San Ramón. Este se va a modificar como consecuencia de la vía duplicada a la izquierda. Será necesario construir nuevos andenes y realizar un nuevo diseño para los mismos.
- Existencia de pasos a nivel. A lo largo del tramo dos del proyecto, no hay existencia de ningún paso a nivel. Anteriormente, a la altura del paso superior de la Autopista AP-7, en el camino Garrofera Guaita sí que se encontraba un paso a nivel, que en la actualidad está suprimido y los caminos que lo formaban están delimitados por muros laterales paralelos a la vía. Todo esto se puede apreciar en el reportaje fotográfico.

En el propio apeadero de San Ramón, en su lado Norte, sí que existe un paso a nivel, que es objeto de estudio del Tramo 1 (Realón - San Ramón).



- d) Existencia de los puentes de los barrancos de: Alcaudet y Ciscar. Son puntos obligados de paso para el trazado de la vía.
  
- e) Condiciones derivadas del Planeamiento municipal, alineaciones, presencia de construcciones, viales, etc.

La única zona urbana que se ve afectada es la entrada en Picassent. El planeamiento prevé una franja de 12 m para la plataforma ferroviaria que se aprovecha para la duplicación.

Todos estos condicionantes se han tenido en cuenta a la hora de proyectar la duplicación de vía.

## 8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 8.1. TRAZADO

El trazado del presente proyecto consta de tres ejes:

- Eje de la vía entre Torrent y Picassent. El inicio del eje se ha tomado desde la estación de Realón hasta antes del desvío de la estación de Picassent. Al PK inicial del proyecto (33+169) se le ha asignado el PK 5+742, correspondiente a la estación de Realón. Al PK inicial del tramo 2 que empieza en la estación de San Ramón (34+169) se le ha asignado el PK 6+742, mientras que al PK final del proyecto y final del tramo 2 se le asigna el PK 9+132; coincidiendo así los 2,39 Km totales del subtramo de proyecto.
- Eje de la vía de apartado del apeadero del Realón. Esta vía consta de desvíos de tangente 1/10,5, radios de 190 m. y una longitud útil de 210 m.
- Eje de vía duplicada que se va a proyectar. Se trata de conectar el eje de vía duplicada que se ha proyectado para el subtramo 1 (PK 33+169 al PK 34+169) con respecto del eje de vía duplicada proyectado para el subtramo 2. Ambos ejes deben coincidir para los dos subtramos. El eje de vía duplicada se proyecta con una entreeva de 3,40 m respecto de la vía principal. Este nuevo eje de vía duplicada enganchará con el eje que actualmente existe en vía doble en la estación de Picassent. Sin embargo, el punto final de proyecto del tramo 2 termina justo en el punto en el que empieza el desvío existente en dicha estación. Esta delimitación queda mejor expresada mediante capturas de google maps en el reportaje fotográfico, así como en el plano nº 3 de esquema funcional.

#### 8.1.1. Trazado en planta

- Eje de la nueva vía duplicada. El trazado se encajará partiendo de la toma de datos de la geometría de la vía por topografía clásica. Se han tomado puntos con coordenadas X Y Z del carril derecho de la vía actual con una distancia media entre puntos inferior a 20 m.

Especial mención tiene el tramo de vía duplicada que se encuentra próximo al núcleo urbano de Picassent, como en él mismo. La duplicación de la vía en este tramo presenta la complicación del entorno urbano de la zona, tal y como se refleja en el planeamiento urbanístico del municipio de Picassent. En este caso se ha respetado la franja de 12 m reservada para el ferrocarril en la zona urbana de Picassent. Estos 12 m se miden desde el muro existente al lado oeste de la vía actual,

habiéndose proyectado un muro nuevo al lado este con el fin de respetar dicha franja de 12 m.

Las rectas y curvas del nuevo trazado se han ajustado por mínimos cuadrados respecto de los puntos de la vía actual, y se ha tenido en cuenta como condicionante la introducción de clotoides en las curvas para conseguir una velocidad de diseño de 100 km/h, excepto en la curva de entrada a la estación de Picassent donde se ha seguido tomando como ya estaba 40 km/h. De esta manera se ha conseguido un trazado paralelo que se ajusta perfectamente al trazado de la vía actual.

En el Anejo de Trazado y Replanteo se incluye un listado con todas las variables relativas al trazado.

Para la curva de entrada a la estación de Picassent, cuya velocidad de diseño es de 40 km/h tenemos:

Radio (m)	Clotoide	
	Parámetro (m)	Longitud (m)
120,000	54,000	24,300

#### 8.1.2. Trazado en alzado

Para definir el trazado en alzado se ha partido de la geometría de la vía actual obtenida a partir de las coordenadas X Y Z de los puntos del carril derecho mediante topografía clásica, y con una cadencia media inferior a 20 m. Partiendo de la rasante así obtenida (que ya fue elevada 25 cm durante la ejecución del proyecto de renovación de vía) se ha obtenido la nueva rasante respecto a la anterior, que será la misma que la actual al duplicar la vía paralelamente. Con la elevación de la rasante se consiguió una mejora del drenaje de la plataforma ferroviaria, y por tanto se mejoran también las condiciones de mantenimiento de la vía.

La rasante actual presenta las siguientes características:

Pendiente máxima: 15,4 milésimas

Parámetro de acuerdo mínimo: 8.000 m

Longitud mínima de acuerdo: 70 m

### 8.1.3. Peraltes y longitud de transición

En este apartado nos referiremos al cálculo del peralte de la vía y a la longitud de clotoide necesaria para mantener la velocidad de diseño.

Para el cálculo del peralte de la vía se ha utilizado la fórmula de uso común siguiente:

$$h = \frac{V^2 \times S}{127 * R}$$

donde:

h = peralte en mm

V = velocidad en km/h

R = radio en m

S = ancho de vía en mm

Por otro lado para el cálculo de la longitud mínima de transición se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- Valor máximo de la rampa de peralte. Se limita a 1,0 mm/m en condiciones normales y 2,5 mm/m en condiciones excepcionales.
- Valor máximo de la variación del peralte con el tiempo. Tomamos 35 mm/sg en condiciones normales y 45 mm/sg en condiciones excepcionales.
- Valor máximo de la variación de la insuficiencia de peralte con el tiempo. Se limita a 30 mm/sg en condiciones normales y 35 mm/sg en condiciones extremas.
- Valor máximo de la variación de la aceleración sin compensar con el tiempo. En este caso la limitación es de 0,2 m/sg<sup>3</sup> en condiciones normales y de 0,3 m/sg<sup>3</sup> en condiciones excepcionales.

### 8.2. SECCIONES TRANSVERSALES

Las diferentes secciones tipo que aparecen a lo largo del trazado son las siguientes:

- Sección tipo en recta.
- Sección tipo en curva.
- Sección tipo en apeadero San Ramón.
- Sección tipo en estructuras.

### 8.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

#### a) Introducción

Los trabajos de geología y geotecnia han tenido una primera fase, netamente documental, que consistió en la recopilación y posterior análisis de información y material disponible a partir de la cual se definió una tramificación de zonas con distintas características geotécnicas que permitiera establecer los reconocimientos necesarios, compatibles a las exigencias del pliego de condiciones y de manera que se pudiera obtener una adecuada caracterización geotécnica de los terrenos afectados. Esta fase tuvo como resultado la formulación de una propuesta de reconocimientos geotécnicos y ensayos de laboratorio.

Los datos de la campaña de campo que se realizó para el proyecto de construcción de duplicación de la vía tramo Torrent-Picassent realizado por la empresa Infraes en octubre de 1993, así como la campaña de campo y laboratorio realizadas en 1999 para el proyecto de renovación de vía, han sido facilitados por F.G.V.

Concretamente para el tramo que nos ocupa, tramo 2, se realizaron 8 calicatas en vía y 1 calicata en una obra de drenaje.

Las calicatas se realizaron a mano en el borde de la vía o en el cimientado de los pasos existentes bajo la supervisión de un técnico especializado. El objetivo era determinar la profundidad del terreno natural así como la naturaleza y espesores de los materiales superiores: balasto y capa de machaca. De algunas de estas calicatas se tomaron muestras en saco para su posterior análisis en el laboratorio.

b) Descripción geológica

El trazado estudiado se encuentra situado al suroeste de la ciudad de Valencia, a pocos kilómetros de la línea de costa, entre las localidades de Torrent y Picassent, inmersos en un paisaje de huerta de suave morfología planar, ligeramente ondulado.

La zona de estudio se halla emplazada sobre depósitos de edad Cuaternario (Pleistoceno superior) situados dentro de una amplia llanura prelitoral, únicamente en la zona próxima a Picassent aparecen materiales terciarios.

De una manera generalizada, estos materiales han sido originados dentro de un ciclo continental, desde el Oligoceno hasta la actualidad, en el que predominan las litologías procedentes del desmantelamiento de la cobertera calcárea de edad Mesozoica y generada a su vez dentro de un ciclo marino.

En el Pliocuatrnario, se produce la individualización de bloques elevados y cubetas de dirección NW-SE que adquiere su máximo protagonismo en el sector costero. La última etapa de sedimentación se manifiesta principalmente en el desarrollo de abanicos y llanos aluviales de los diferentes cauces del Turia, Júcar, además de restingas y albuferas. La formación de estas llanuras aluviales está asociada, en su mayor parte, a la acción del depósito fluvial que actúa como fuente de suministro de los materiales a partir de las cuales se edifican las diferentes formas litorales de acumulación. Es por ello necesario considerar las características del cauce en relación con el depósito generado.

Litológicamente todos los materiales cuaternarios atravesados por la traza son muy parecidos. Están constituidos por arcillas rojas con más o menos presencia de materiales y costras calcáreas.

El material terciario aflorante pertenece al Mioceno. Se trata de materiales detríticos de colores rojizos a ocre. Los materiales que la forman van desde areniscas limo-arcillosas hasta limolitas arenosas. En general son materiales poco consolidados y por tanto se asemejan más a arenas que a areniscas. Ocasionalmente aparecen niveles de calizos de poco espesor de color blanquecino.

c) Descripción geotécnica

El estudio geotécnico se ha basado en la documentación existente y en los datos obtenidos en las prospecciones geotécnicas y ensayos de laboratorio realizados con motivo del proyecto de renovación de vía, toda ella facilitada por F.G.V.

Los trabajos realizados fueron encaminados por un lado a determinar las condiciones existentes en la actualidad: espesores de la capa de balasto, espesor de posibles capas intermedias y situación y caracterización del terreno natural. Por otro se

ha analizado la solución a adoptar y definido los parámetros necesarios para su correcta ejecución de la misma.

Para poder determinar la sección existente en la actualidad se realizaron 9 calicatas manuales en la vía en el tramo 2, donde además se ha medido por métodos nucleares la densidad in situ, tanto en superficie como a 25 cm de profundidad.

Analizando los resultados de las calicatas tenemos que decir que el espesor de balasto limpio desde cara superior de traviesa varía entre 40 y 20 cm con un valor medio de 28 cm. En lo que se refiere al terreno natural, decir que se encuentra a una profundidad media de 42 cm, variando entre 30 y 55 cm.

Entre estas dos capas, de balasto limpio y el terreno natural, existe una capa intermedia formada por una mezcla compactada de balasto, material granular, gravas, gravillas y arcillas. Esta capa se denomina normalmente como “machaca” y es la que en la actualidad soporta los esfuerzos transmitidos por el paso de los trenes. Esta capa tiene un espesor medio de 21 cm.

Con los valores medidos, se confirma que la capa de asiento de la vía bajo traviesa, 30 cm de balasto limpio, es claramente suficiente. Esto es así porque en su momento, cuando se llevó a cabo la renovación de vía, ya se elevó la rasante para colocar mínimo 30 cm de balasto bajo traviesa.

Debajo de la capa de balasto, tal y como se ha indicado anteriormente, se ha encontrado una capa de una mezcla de balasto, zahorras y terreno natural que junto con otros elementos difícilmente identificables se ha compactado con el paso de los trenes a lo largo de años. Esta capa es conocida como “machaca”. Este material por la experiencia acumulada por IBERINSA en otros trabajos similares (Corredor Madrid-Mediterráneo. Tramo: Alcira-Silla; Tramo: Campo de Criptana-Socuéllamos, etc.) se ha demostrado como un soporte muy bueno para las líneas de ferrocarril donde se encuentra. Esta misma experiencia nos hace aconsejar que se respete lo máximo posible, ya que para el tipo de tráfico que circula actualmente por la línea y las velocidades de diseño representa una plataforma más que aceptable, evitando de esta manera tener que dimensionar y construir una sección que económicamente es más cara.

Los materiales extraídos de las calicatas realizadas han resultado estar compuestos por las arcillas anteriormente mencionadas y por gran cantidad de material granular, gravas y gravillas. Al realizar las calicatas no se detectó en ningún caso presencia de sulfatos como se ha confirmado con los ensayos realizados.

Como ya hemos mencionado antes en las calicatas realizadas se midió la densidad in situ por radio-isótopos. A continuación se analiza los resultados obtenidos comparándolos con los resultados de los ensayos de compactación Próctor realizados.

En primer lugar veamos los valores absolutos. En cada calicata tenemos medida de densidad y humedad en superficie y a 25 cm de profundidad. Así podemos ver que el valor medio en superficie es de 1,424 t/m<sup>3</sup> mientras que el máximo es de 1,633 t/m<sup>3</sup> y el mínimo de 1,259 t/m<sup>3</sup>. La humedad natural oscila entre el 9,7% y el 23,7%, con un valor medio del 16,3%.

En lo que respecta a los valores a 25 cm de profundidad diremos que el valor máximo de la densidad es de 1,970 t/m<sup>3</sup>, mientras el valor mínimo es de 1,420 t/m<sup>3</sup>, la media de todos los valores es 1,617 t/m<sup>3</sup>. La humedad natural toma un valor medio de 14,6%, mientras que el máximo y mínimo son respectivamente, 21,5% y 7,5%.

Vemos como el valor mínimo de la densidad a 25 cm de profundidad en el terreno natural es igual que el medio en superficie, mientras que el medio a esa misma profundidad coincide con el máximo en superficie. En lo que respecta a las humedades naturales apenas se aprecia variación con la profundidad.

Resumamos estos valores en forma de tabla.

	Densidad (t/m <sup>3</sup> )		Humedad (%)	
	en superficie	a 25 cm	en superficie	a 25 cm
Máximo	1,633	1,782	23,7	21,5
Mínimo	1,259	1,420	12	10,1
Media	1,424	1,601	17,85	10,8

Comparando estos resultados con las densidades medidas podemos ver el grado de compactación de los materiales. Así vemos que en superficie el grado de compactación medio respecto a la densidad máxima del ensayo Proctor normal es de un 76,9%, mientras que a 25 cm este valor sube algo más de un 10% situándose en el 87,6%.

	% Compactación	
	en superficie	a 25 cm
Máximo	84,9	98,8
Mínimo	69,8	76,4
Media	76,9	87,6

Como puede verse los valores son suficientemente buenos como para poder soportar sin problemas el paso de los trenes.

d) Estructuras del tramo 2 (PK 34+169 al PK 36+559)

Las estructuras con cierta entidad en el tramo objeto de este proyecto se limitan a las cuatro que cruzan otros tantos barrancos y a dos obras de drenaje transversal.

- O.D. P.K. 8+845
- Barranco de Alcañet
- Barranco del Ciscar

En todos los casos el terreno existente es muy similar y está compuesto por arcillas rojas, unas veces con nódulos y otras con costrones calcáreos.

La tipología de estructura y las luces hacen que las cargas que se transmiten al terreno sean pequeñas y por tanto con una tensión admisible media de 2,50 kg/cm<sup>2</sup>, que es lo que recomendamos, no habrá problemas para realizar una cimentación directa.

e) Movimiento de tierras

Dada la naturaleza de la obra los movimientos de tierra que se originan son moderados. A continuación aportamos los valores aproximados de las unidades más significativas.

Despeje y desbroce	8.126,- m <sup>2</sup>
Capa de forma	4.200,- m <sup>3</sup>
Sub-balasto	1.440,- m <sup>3</sup>
Balasto	3360,- m <sup>3</sup>

f) Procedencia de materiales

Para la obtención del material necesario para las obras se recurrirá a cualquiera de las canteras cercanas a la obra. Las fracciones finas de dichas explotaciones pueden emplearse como material de explanada.

En la zona próxima a la obra existen varias canteras en los términos municipales de Torrent y Picassent que podrían suministrar material a la obra. En el anejo 10 Estudio geológico y geotécnico se aportan varios posibles suministradores.

Para la obtención del balasto y sub-balasto de naturaleza silíceo necesario para realizar esta obra es necesario acudir a una cantera que se encuentra en la provincia de Castellón y que está homologada por RENFE, en concreto a Peñas Aragonesas en la localidad de Artana en Castellón, explotada por la empresa Balasto y Rodadura, S.A.

El volumen de tierras que se va a verter no es excesivamente elevado, de cualquier manera es necesario buscar un vertedero próximo para verter el material sobrante.

#### 8.4. DRENAJE

La línea 1 de FGV entre las localidades de Torrent y Picassent discurre por amplias zonas planas de la huerta de Valencia. En la actualidad se producen en ciertos tramos de la vía inundaciones que ocasionan desperfectos en ella y deterioro en el servicio.

Con el fin de evitar esos problemas existen cunetas a lo largo del trazado existente para que el drenaje natural de las parcelas no afecte a la vía. El agua recogida en las cunetas se desaguará en acequias u obras de drenaje transversal.

Además, se realizará la limpieza de todas las obras de drenaje existentes y se proyectará la posible ampliación o construcción de otras nuevas, si así lo requiere durante las obras de la duplicación.

#### CUADRO OBRA DE DRENAJE TRAMO 2

Nº	PK	TIPO	ACTUACIÓN
O.D. 8+846	8+846	3 x 1,8	Ampliación de tablero

A parte de esta obra de drenaje más destacables, la traza atraviesa dos barrancos de cierta entidad. Estos son el barranco del Alcadet y el barranco del Ciscar.

En estos dos barrancos se propone una limpieza del cauce tanto hacia aguas arriba como hacia aguas abajo.

En el Anejo de Climatología y Drenaje se ha realizado un estudio de los niveles de inundación para una avenida de 100 años en los barrancos a su paso por la traza. Se ha comprobado que la ampliación de los estribos de las estructuras no supone merma en las condiciones y capacidades hidráulicas de dichas obras.

#### 8.5. OBRAS DE FÁBRICA

Se definen como Obras de Fábrica todas aquellas obra de paso transversal constituidas por puentes de al menos 3 m. de luz, incluye en ellas los muros de contención lateral de tierras.

A continuación se describen las Obras de Fábrica y muros existentes.

##### 8.5.1. Puentes existentes

Las estructuras ferroviarias que se encuentran a lo largo de la vía son obras de fábrica de entidad limitada.

Entre las estructuras existentes destacan las tres reflejadas a continuación: todas ellas están constituidas por tableros de losa de hormigón armado de ejecución relativamente reciente.

Estas tres estructuras son:

P.K.	Tipo	Denominación
7+454,627	Tablero de hormigón de tres vanos	Barranco de Alcadet
7+603,295	Tablero de hormigón de dos vanos	Barranco del Ciscar
8+845,450	Tablero de hormigón de un vano	Obra de drenaje nº 2

En cuanto a las longitudes (totales) de la tres estructuras existentes es la siguiente:

P.K. Nuevo Trazado	Tablero	Vanos	L
7+454,627	Losa hormigón	3	15,23
7+603,295	Losa hormigón	2	20,35
8+845,450	Losa hormigón	1	5,50

donde L es la longitud total del tablero expresada en metros.

### 8.5.2. Nuevos puentes

Se describen a continuación las nuevas estructuras a diseñar, tanto el nuevo tablero de las mismas como los estribos para la fase de duplicación de la vía y como las aletas precisas.

#### 8.5.2.1. Puente sobre el Barranco del Alcadet

El puente sobre el Barranco de Alcadet se encuentra situado en el PK. 7+454,627.

El tablero existente consiste en una losa de hormigón armado de espesor constante de 0,40 y de tres vanos apoyada sobre los dos estribos laterales y sobre las dos pilas centrales. La relación actual de luces es la siguiente: 4,74 / 4,30 / 4,43 m. La longitud total del tablero es de 15,23 m. Los estribos y las pilas son del tipo sillería. La cimentación del pontón es directa y se encuentra 0,85 m. bajo el punto más bajo del cauce.

El tablero está construido por losa continua de hormigón armado de tres vanos, la cuales desde el punto de vista geométrico permiten perfectamente la construcción de unas nuevas losas similares adosadas a las mismas y soportadas por los estribos existentes que ya se realizaron pensando en la futura duplicación, y que así servirán de soporte a la segunda vía cuando se produzca el desdoblamiento.

Las nuevas losas serán también del tipo continuo asentadas sobre dos pilas centrales y su ejecución se efectuará mediante su cimbrado, encofrado, ferrallado y hormigonado tanto de la losa, como del murete guardabalasto y pilas, realizándose todo ello en jornada de trabajo normal. Las losas tendrán un ancho de 4,40 m y 0,40 m de espesor. Como esta ejecución no impide el tráfico ferroviario, dispondrán como únicas medidas de seguridad, salvo indicación en contrario de la Dirección de las Obras, una precaución de velocidad y un agente piloto de vía y obras, el cual vigilará el respeto del gálibo de la vía.

La losa se apoyará sobre los estribos existentes previamente acondicionados mediante una losa de reparto prefabricada y montada a base de mortero autonivelante tipo grout de alta resistencia y de fraguado rápido.

Entre la losa prefabricada y la losa del tablero se dispondrán los apoyos de neopreno, que irán incorporadas a la losa prefabricada.

El proceso de construcción y de montaje que a continuación se describe sirve para los dos puentes analizados, y es el siguiente:

- Construcción de los nuevos estribos (sólo para el puente sobre el Barranco del Ciscar) y aletas.
- Construcción de las nuevas pilas.
- Construcción de la losa del tablero sobre los nuevos estribos para el barranco del Ciscar, y sobre los estribos existentes para el barranco de Alcadet y la obra de drenaje.
- Prefabricación de las losas de apoyo en los estribos existentes y en los nuevos, incorporando apoyos de neopreno y carriles para deslizamiento.
- Colocación de los apoyos laterales sobre estribos.
- Ubicación de los nuevos tableros en su posición definitiva
- Colocación de la vía.

El proceso de construcción para la obra de drenaje se especifica más adelante en su punto correspondiente.

#### 8.5.2.2. Puente sobre el Barranco del Ciscar

Este puente está situado sobre el Barranco del Ciscar, el de mayor importancia hidráulica, en el PK. 7+603,295.

La estructura existente consiste en un puente de tablero de hormigón de dos tramos de 10,20 m. y 10,16 m., siendo la longitud total del puente de 20,36 m., apoyado sobre estribos de piedra en los laterales y sobre una pila rectangular en la zona central. En planta el puente es recto en relación a las vías pero fuertemente esviado en relación al cauce, lo que penaliza el desagüe transversal del mismo. Este extremo se ve agravado al tener que ampliar la estructura para disponer los estribos de asiento de la segunda vía. El cauce del barranco presenta un esviaje de aproximadamente 40° respecto a esta dirección.





El apoyo central de la estructura está constituido por una pila rectangular de 1,10 m por 2,40 m de hormigón. El nuevo apoyo central para la duplicación tendrá también las mismas medidas que el actual e irá cimentado sobre un encepado de 1,9 x 1,9 x 0,9 m. que está sustentado por cuatro micropilotes de  $\varnothing$  0,25 m. de perforación, con tubo metálico interior de  $\varnothing$  0,125 m.

El nuevo tablero seguirá las mismas condiciones que el actual. Será una losa de hormigón armado de 0,70 m. de canto con un ancho de 3,40 m. y con un voladizo de 0,20 m. de canto que soporta la acera prefabricada de 1m. En total un ancho de tablero de 4,40 m.

En el interior de la acera prefabricada se instalarán tubos de PVC de 110 milímetros de diámetro para paso de cables.

El apoyo del tablero será a base de neoprenos armados asentados sobre mortero y dispuestos directamente sobre la pieza prefabricada de apoyo sobre los estribos existentes.

Las juntas entre la losa nueva y la parte vieja de los estribos se protegerán de la intrusión del balasto mediante una plancha metálica continua.

Los nuevos estribos que se realizarán para albergar la duplicación se cimentarán directamente mediante zapatas corridas situadas a las cotas 37,00 y 35,70 habiéndose limitado la tensión admisible media a 2,50 Kg/cm<sup>2</sup>.

Las zapatas de los estribos tienen una sección transversal de dimensiones 4,00 x 0,80 y 4,20 x 0,80 m. El espesor de los estribos será de 0,80 m.

Aguas abajo la aleta de altura variable se adaptarán al terreno, inmediatamente después del estribos la aleta se abre con un desarrollo de 2,50 m., para luego situarse paralela a las vías sobre un desarrollo de 12,00 m. El ancho de la zapata es variable con la altura. Su espesor en cabeza es de 0,30 m. y tiene una pendiente 1/15 en el trasdós.

En ambos estribos se procederá a coser el nuevo con el viejo mediante una serie de pernos pasivos situados en el eje de los muros tanto en la cimentación, como en el paramento, según se indica en los planos de estructura. Estos pernos serán de 25 mm. de diámetro situados cada 50 cm. y de una longitud total de 1,40 m., empotrados 0,80 m. en el estribo viejo y 0,60 m. en el nuevo.

Por último, en cuanto al proceso constructivo, sirve el anteriormente expuesto en el puente sobre el barranco de Alcadet.

### 8.5.2.3. Obras de Drenaje

En el punto kilométricos 8+845,450 se encuentran situada la obra de drenaje que está constituida por una losa de 0,30 m. de espesor de hormigón armado, apoyada en sendos estribos de ladrillo, que tiene que salvar una luz libre pequeña de 3 m.

Los estribos para soportar la duplicación de vía se disponen a continuación de los existentes y se unen a ellos tal como se indicó para otras estructuras, su altura es pequeña pues la altura de paso en ella es de 1,80 m.

En este caso la forma de construcción puede ser similar a la indicada para los de dos y tres vanos, es decir construcción sobre los estribos dispuestos para acoger la futura ampliación, o bien construcción en las proximidades de su ubicación final.

El proceso constructivo en este caso será más sencillo pues es más factible colocar la losa en posición mediante grúa ya que sus dimensiones son pequeña así como su canto (0,30 m.).

## 8.6. PASOS A NIVEL

Como norma general se realizarán las operaciones siguientes:

- Demolición de firme si existiese
- Desmontaje de entablado y transporte del mismo a vertedero
- Desmontaje de contracarriles
- Montaje de vía nueva
- Montaje de nuevos contracarriles
- Montaje de nuevo entablado
- Recreido del firme de los caminos

En el recrecido de caminos en pasos a nivel hay que considerar dos casos, caminos de tierra y caminos asfaltados. En nuestro caso, y concretamente para el tramo 2, tan sólo tenemos caminos asfaltados.

Concretando para el tramo 2, existe un único paso a nivel que pertenece al camino de San Ramón Barrio, en el propio apeadero de San Ramón. Sin embargo, sólo mencionaremos que existe y cuáles son los pasos generales a afrontar durante una duplicación de vía para este tipo de intersecciones.

Caminos asfaltados:

Las operaciones a realizar son las siguientes:

- Demolición de firme existente
- Colocación de zahorra natural (variable de 0 a 20 cm)
- Colocación de zahorra artificial (variable de 20 cm al recrecido máximo)
- Extendido de un riego de imprimación
- Extendido de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente S-12

Un tema a comentar, es que anteriormente existía un paso a nivel, a la altura en que la vía pasa bajo la Autopista AP-7, concretamente en el camino Garrofera Guaita (P.K 7+127) y que en la actualidad no está. Consta de dos muros que delimitan la zona de la vía junto con el propio camino. El muro que queda en la parte izquierda deberá ser demolido para la vía duplicada. La situación actual de este hecho se podrá ver especificada en el anejo de reportaje fotográfico.

## 8.7. APEADERO

Los apeaderos son dependencias con servicio exclusivo para la subida y bajada de viajeros. Son muy habituales en los grandes núcleos de población y no tienen personal.

El apeadero a modificar en este proyecto es el apeadero de San Ramón, sito en el PK. 6+742 (inicio del tramo 2 de estudio), como consecuencia de la duplicación de la vía.

### 8.7.1. Características actuales del apeadero de San Ramón

La situación actual de este apeadero, viene forzada por la elevación de la rasante que se realizó durante la renovación de la línea 1.

Actualmente existe un único andén en el lado izquierdo de la vía (sentido de avance creciente con los PK) que mide 60 m.

Esta elevación supuso recrecer en sentido vertical una longitud variable entre 25 cm. en su lado norte y 27 cm. en su lado sur. Por tanto, en la actualidad existe una losa de hormigón en masa, colocada sobre el antiguo andén.

Sobre la losa de hormigón, se encuentra el pavimento a base de baldosa hidráulica de 40 x 40 x 8 cm.; rematado en el lado vía por el bordillo de andén, con su voladizo sobre la vía, y enrasado con la cara superior de las baldosas por su lado opuesto.

El bordillo está dotado de huella antideslizante.

La escalera y rampa de acceso existente en su lado norte también disponen del mismo pavimento.

La barandilla actual existente cubre ambos lados de la escalera, alrededor de la rampa de acceso y detrás de la marquesina existente.

También existe un pasamanos en la rampa de acceso para minusválidos.

Tres postes de alumbrado.

El drenaje de la plataforma de la vía se efectúa por el muro cuneta existente del lado derecho, ya que ésta tiene pendiente hacia ese lado. Las aguas discurren en el sentido de avance de la kilometración hasta un sumidero al finalizar el muro.

Por último cabe mencionar la presencia de un paso peatonal en el lado norte junto al paso a nivel, que recoge el tráfico peatonal procedente del lado derecho de la vía.

### 8.7.2. Diseño del nuevo apeadero de San Ramón

Este apeadero se proyecta nuevo como consecuencia de la duplicación de vía.

La plataforma de vía será totalmente nueva, estando constituida por 45 cm. de capa de forma, 15 cm. de subbalasto y 30 cm. de balasto bajo traviesa en el carril más desfavorable.

El drenaje de la plataforma estará formado por dos drenes laterales (la plataforma es a dos aguas) de Ø 160 mm, los cuales vierten las aguas a unas cunetas longitudinales, que a su vez desaguan en el colector de San Ramón.

Los andenes nuevos, con una disposición bilateral, están situados entre los PK. 5+579 y 5+679. Tendrán un ancho de 4,00 m. cada uno, con accesos de escalera y rampa por su lado norte y solo escalera por su lado sur.

La instalación de alumbrado y el mobiliario (marquesinas, bancos, papeleras, carteles, monolito indicativo de estación, etc.), serán nuevos.

Los andenes quedarán en su interior rellenos de tierras, es decir que no serán huecos, procediendo a la pavimentación de su superficie mediante baldosas hidráulicas prefabricadas tipo Thoro de 40 x 40 x 8 cm.

La construcción de los nuevos andenes y la vía duplicada exige la demolición completa del apeadero actual, lo que implica para mantener el servicio, proceder al montaje de un andén provisional.

En el Anejo de Fases de Obra, se especifican los pasos a dar, con el fin de tener asegurada la circulación de trenes durante la ejecución de los andenes.

En cuanto a los acabados, a las instalaciones, y al mobiliario previsto, se seguirá el diseño y los modelos oficiales existentes en F.G.V., pudiéndose resumir los materiales de los acabados a utilizar, como sigue:

- Pavimento de andén a base de baldosa hidráulica del tipo Thoro o similar de 40 x 40 x 8 cm. sobre la losa de hormigón. Este pavimento se extenderá a la zona de rampas y escalera de acceso al andén.
- Escaleras construidas a base de solera de hormigón y peldaño de fábrica de ladrillo cogido con mortero de cemento. Los peldaños se realizarán con huella y contrahuella a base de elementos prefabricados de hormigón tipo Thoro similares al pavimento de andén.

- Bordillos de andén con voladizos y enrasados según la cara a base de prefabricados de hormigón blanco y dotados de una huella antideslizante, en aquellos correspondientes al lado vía.
- Barandillas y pasamanos de acero galvanizado formados por tubos, acabados con pintura Oxiron de Titán, adecuada para el acero galvanizado.

En andenes el alumbrado estará formado por 6 columnas de acero galvanizado de 4,00 m de altura, con luminaria de modelo F.G.V especificado en el anejo nº13.

El alumbrado se servirá mediante un cable de alimentación propio del ferrocarril que sigue en paralelo a la vía y proviene de la subestación, o en donde sea posible mediante una acometida propia de la red eléctrica de Iberdrola. El alumbrado se conectará a la línea de potencia mediante un cuadro de distribución.

Las líneas del alumbrado serán todas ellas a base de cable de cobre de 4 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

Se creará adicionalmente una red de tierra a base de cable de cobre aislado de 25 mm<sup>2</sup> y 2,5 mm<sup>2</sup>.

En cuanto al mobiliario se prevé el montaje de elementos de diseño utilizados por F.G.V. en el resto de la red a saber: dos marquesina por andén de 12 m. de longitud, tres bancos por andén bajo la marquesina y cuatro papeleras, además de la señalización.

La señalización seguirá asimismo el diseño F.G.V. oficial.

Los gastos que supongan la ejecución del mobiliario y de la señalización se han contemplado en el proyecto como unidad de equipamiento de mobiliario.

### 8.8. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

En el correspondiente Anejo nº 12 se incluye la relación de todos aquellos servicios públicos o privados que se ven afectados por las obras de este Proyecto.

Estos servicios se han identificado mediante un recorrido de campo y con la información obtenida de las Compañías que pudieran tener instalaciones en la zona, a saber: Ayuntamientos de Torrent, Alcasser y Picassent, Telefónica, Enagas, Aguas de Valencia, S.A., Iberdrola, Correos y Telégrafos y Comunidad de Regantes Canal Júcar-Turia, todo ello especificado en el Anejo nº 4 Gestiones y Consultas Efectuadas.

Los servicios que realmente se ven afectados son acequias de riego en la margen izquierda de la vía, una tubería de saneamiento pertenecientes al Ayuntamiento de Picassent y una tubería de abastecimiento de agua pertenecientes al Ayuntamiento de Picassent.

### 8.9. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

El armamento de vía prevista para llevar a cabo la duplicación se va a mantener como el actual (renovación de vía), porque se considera que es lo bastante moderno. Se ha considerado este criterio ya que la renovación de vía realizada en 2002 implica que toda la superestructura proyectada sea la misma debido a que la renovación de vía se recomienda cada 20-30 años, y por tanto, estamos sobradamente dentro de este período. A continuación se especifica los elementos que conforman la superestructura.

- Carril UIC-54 ND, calidad 90, en todo el tramo.
- Traviesa: Monobloque de hormigón, tipo DW.
- Sujeción: Elástica HM

- Desvíos: Tg 1:10,5 de cruzamiento recto, tipo DSMH-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR en recta, 1 derecho y 1 izquierdo.

- Balasto: Tipo silíceo, 30 cm bajo traviesa

Los carriles, se dispondrán en general soldados en barra larga.

Los desvíos son tres, los dos primeros para acceder a la vía de apartado del Realón y el otro para acceder a la vía duplicada de la estación de Picassent.

### 8.10. INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

El objetivo es analizar las repercusiones medioambientales del Proyecto de Duplicación de Vía de la Línea 1 de la Generalitat de Valencia, entre Torrent y Picassent y de proponer las acciones correctoras necesarias para minimizar los principales efectos negativos que pudieran generarse.

Todo lo que se expone en el presente punto, está convenientemente detallado en el Anejo nº 14 de Integración Ambiental y Paisajística.

#### 8.10.1. Descripción de la actuación

La actuación proyectada consiste en una duplicación de vía, lo cual implica un proceso constructivo completo que requerirá de los estudios pertinentes que corroboren la necesidad de dicha actuación.

La duplicación supondrá una ampliación de la plataforma con el correspondiente acondicionamiento de la misma (traviesas, balasto, subbalasto, carriles, electrificación, etc.)

Por último, se ha considerado oportuno actuar sobre el drenaje limpiándolo y completándolo para su perfecto funcionamiento.

### 8.10.2. Descripción del medio

La zona objeto de estudio se encuentra en la costa oriental de la Península Ibérica. En esta zona del sector meridional de las latitudes templadas, las características climáticas vienen marcadas por una alternancia entre las penetraciones ligadas al frente polar y el influjo del sector septentrional de las altas presiones subtropicales determinantes del clima norteafricano. Otro componente de importancia en la caracterización del clima es la presencia del Mediterráneo, que actúa como atenuante de las oscilaciones térmicas y como fuente de humedad.

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se caracteriza por ser una zona costera de naturaleza sedimentaria perteneciente, en su totalidad, al Cuaternario. Sobre estos materiales se han desarrollado suelos aluviales y coluviales muy jóvenes cuya evolución ha sido frenada por el continuo aporte de materiales derivado de las sucesivas avenidas de los ríos. A lo largo de los últimos tiempos los suelos en la zona han sufrido además profundas modificaciones como consecuencia de las prácticas agrícolas realizadas por el hombre, habiéndose conseguido suelos bastante fértiles, pero con ciertas limitaciones de uso.

Desde el punto de vista hidrológico la actuación se desarrolla entre las cuencas de los ríos Júcar y Turia pero, los barrancos que drenan directamente la zona analizada hacia el lago de L'Albufera son los siguientes:

Barranco de Alcaidet  
Barranco de Ciscar

Sus regímenes son ocasionales y sus recursos hídricos limitados. pero la zona coincide con un acuífero detrítico de elevada disponibilidad.

En la actualidad, la superficie afectada por la actuación está ocupada por árboles frutales, fundamentalmente naranjos y mandarinos, aunque puntualmente aparecen también melocotoneros. Acompañando a estos cultivos arbóreos e intercalados con ellos aparecen huertas y cultivos forzados bajo plástico, estos últimos en menor proporción. Entre ellos se intercalan diversas urbanizaciones, colonias y los núcleos urbanos de los Términos Municipales más próximos. En consecuencia, la fauna no presenta un interés particular.

Las áreas de menor naturalidad corresponden a los espacios urbanos que, en el entorno de la actuación, comprenden las localidades de Torrent y Picassent pero en las que se pueden incluir también los siguientes barrios, colonias y/o urbanizaciones: La Marchela, Realón y Montermoso en el término Municipal de Torrent y San José y San Ramón en el de Picassent. Su Calidad Paisajística y su Fragilidad Visual se han considerado Muy Bajas dada la falta de naturalidad y diversidad que caracteriza estas zonas.

En la zona de estudio, cabe considerar también, desde un punto de vista paisajístico, los espacios destinados al aprovechamiento agrícola. Constituyendo un espacio netamente transformado por la acción del hombre, el paisaje dominante está claramente dominado por cultivos frutales (naranjos y mandarinos). Su Calidad Paisajística se ha calificado de Media y su Fragilidad Visual de Baja atendiendo a los mismos criterios que la unidad anterior.

Sin duda, Torrent es el municipio más poblado, mientras que Picassent y Alcasser presentan unos niveles de población muy inferiores. Tradicionalmente la zona ha constituido un foco de concentración de la población debido a la alta rentabilidad de su huerta, orientada a productos de gran demanda y de exportación. En este sentido, la dinámica socioeconómica de L'Horta Valenciana se ha apoyado en la explotación de productos hortofrutícolas, lo que ha potenciado la expansión de actividades ligadas a los sectores secundario y terciario, que se benefician de la infraestructura de comunicaciones con el exterior asentada en la zona.

Dentro del sistema viario cabe resaltar que la autopista denominada Bypass de Valencia cruza la línea de ferrocarril actual al norte de Picassent mediante una estructura. Por otro lado, el intenso aprovechamiento agrícola a que se ve sometido el territorio ha propiciado una red viaria rural especialmente intensa.

### 8.10.3. Alteraciones previstas

Una vez descrito el Proyecto y el medio sobre el que actúa, se han relacionado las alteraciones más importantes previstas como consecuencia de su construcción y explotación. En este sentido, la alteración prevista de mayor importancia corresponde a la hidrología por las actuaciones previstas en los barrancos como consecuencia de las ampliaciones de las estructuras.

### 8.10.4. Principales medidas de prevención y/o corrección

En función de la importancia y de la magnitud de las alteraciones previstas se han identificado las principales medidas de prevención y/o corrección que se considera oportuno adoptar para minimizar el impacto ambiental de la Obra. Entre ellas cabe destacarse la restauración del vertedero y de la superficie de ocupación temporal una vez concluidos los trabajos así como diversas medidas de protección en los barrancos durante la fase de construcción.

#### 8.10.5. Restauración ecológica, estética y paisajística.

Para la restauración ecológica, estética y paisajística del Proyecto se ha considerado necesario la integración ambiental y la restauración del vertedero que consiste en la disposición de los materiales en los lugares seleccionados al efecto, la extensión por encima de una capa de tierra vegetal procedente de las excavaciones de la actuación y, por último, el semillado con especies herbáceas del conjunto de la superficie afectada.

#### 8.10.6. Programa de Vigilancia Ambiental

Se han relacionado todas las medidas de control tanto de la aparición de impactos sobre el medio natural y socioeconómico como de la eficacia de las medidas correctoras propuestas.

#### 8.11. FASES DE OBRA

En este apartado se describe el proceso general en forma de fases a seguir durante la realización de los trabajos. Distinguiremos dos actuaciones. Por una parte las obras de duplicación de vía y por otra, la construcción del nuevo apeadero de San Ramón.

##### Duplicación de vía:

**Fase 1 :** Se realiza la ampliación de las obras de drenaje necesarias. Previamente a la ampliación de la plataforma, se construirán los muros laterales por la margen izquierda si el tramo lo requiere (zona urbana de Picassent). Tras la ampliación de la plataforma, se adaptan las instalaciones a doble vía.

**Fase 2:** Se completa la capa de subbalasto.

**Fase 3:** En la tercera etapa se extiende y se compacta el balasto, y se procede al montaje propio de vía. Una vez hecho esto, se realiza una primera alineación y nivelación.

**Fase 4:** Por último pasamos a efectuar la segunda alineación y nivelación de vía, así como el perfilado de vía y la estabilización dinámica.

##### Apeadero de San Ramón:

**Fase 1:** Construcción de un andén provisional en la margen derecha.

**Fase 2:** Pasamos a demoler el andén actual, para construir en la misma margen izquierda pero retranqueado un nuevo andén. Tras ello, estamos en condiciones de construir la nueva vía duplicada.

**Fase 3:** Demolición del andén provisional.

**Fase 4:** Construcción del andén al lado derecho de la vía existente.

**Fase 5:** Entrada en servicio de la vía duplicada.

#### 8.12. EXPROPIACIONES

En el correspondiente Anejo figura la relación de afecciones causadas por la realización de las obras del presente Proyecto.

Hay dos tipos de afección: expropiación y ocupación temporal. La zona de expropiación está en suelo rústico y pertenece al municipio de Picassent, concretamente en las inmediaciones del apeadero de San Ramón. Los cultivos de estas parcelas son por lo general naranjos de regadío.

En Picassent hay algunas zonas de dominio público pertenecientes al Ayuntamiento, y de los cuales no se ha considerado valoración. Tampoco se han valorado los terrenos de ocupación temporal, que se pagarían según daños efectivamente causados.



## 9. CONDICIONES CONTRACTUALES

### 9.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras se estima en 12 meses y se deberá ajustar al Plan de Obra que se establezca.

### 9.2. PERÍODO DE GARANTÍA

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir del día de la fecha de la recepción total, salvo que en Pliego de Condiciones Particulares se estipule lo contrario. Este período de garantía de las obras o instalaciones y de cuantos elementos, equipos y/o productos se incorporen a las mismas será de (2) dos años, salvo que se establezca distinto plazo en el Pliego.

### 9.3. PROPUESTA DE LA FORMA DE ADJUDICACIÓN

A la vista de la envergadura de las obras y en base a las circunstancias contempladas en los artículos 35 y 36 (bis) del Ley 13/1995, de 18 de mayo, se propone como forma de adjudicación la del sistema de concurso por procedimiento abierto.

### 9.4. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Será de cumplimiento lo que se registra en la Ley 53/1999, de 28 de diciembre, por la que se modifica la Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas, así como el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

A la vista de la naturaleza de las diversas unidades de obra, incluidas en cada uno de los capítulos del Proyecto, se propone que el Contratista esté clasificado en los siguientes grupos, subgrupos y categorías: GRUPO D, SUBGRUPO 1 Y CATEGORÍA 4.

### 9.5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, se realiza en el Anejo nº 18 el mencionado estudio.

## 10. LISTA DE COLABORADORES

Empresa FERROCARRILS DE LA GENERALITAT VALENCIANA (FGV)

Ayuntamiento de Picassent

Ayuntamiento de Torrente

Los trabajos de topografía han sido realizados por la empresa Norte Topografía, S.L. bajo la dirección y supervisión de IBERINSA.

Los trabajos de campo del Anejo de Geología y Geotecnia ha sido realizados por la empresa SEG, asumiendo IBERINSA sus conclusiones para el diseño de las obras proyectadas.



### 11. RESUMEN, CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN

#### RESUMEN DE PRESUPUESTOS

Se resumen a continuación los Presupuestos obtenidos para el Proyecto. En primer lugar se indica el Presupuesto de Ejecución Material incluyendo en el mismo el Presupuesto de Seguridad y Salud estimado, en segundo el de Ejecución por Contrata, que se obtiene añadiendo al de Ejecución Material el 16% de Gastos Generales y el 6% de Beneficio industrial y en tercer lugar el Presupuesto Global De Licitación que se obtiene añadiendo al de Ejecución por Contrata el 21% de I.V.A.

#### A.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	
TOTAL .....	<b>2.304.216,47 €</b>

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL a la cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS CUATRO MIL DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS (2.304.216,47 €).

#### B.- PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2.304.216
GASTOS GENERALES (16%)	368.675
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	138.253
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA .....	2.811.144
I.V.A. (16%)	590.340
<b>TOTAL .....</b>	<b>3.401.484</b>

Asciende el PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN a la cantidad de **3.401.484 €**, TRES MILLONES CUATROCIENTOS UN MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS.

#### C.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	
PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN	3.401.484
EXPROPIACIONES	2.652
<b>TOTAL .....</b>	<b>3.404.136</b>

Asciende el PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN a la cantidad de **3.404.136 €**, TRES MILLONES CUATROCIENTOS CUATRO MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS.





## 12. BIBLIOGRAFÍA

Ferrocarriles metropolitanos. Tranvías, metros ligeros y metros convencionales. Manuel Melis Maynar. Fco. Javier González Fernández. ISBN: 84-380-0215-3.

<http://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-20976-consolidado.pdf>

<http://agencias.abc.es/agencias/noticia.asp?noticia=1511297>

<http://es.yppo.net/category-Balasto+Y+Rodaduras+S.A.>

<http://personales.upv.es/fbardisa/Pdf/Pg3-1.pdf>

[http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/efemerides\\_extremos?w=0&k=val&l=8416&datos=det](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/efemerides_extremos?w=0&k=val&l=8416&datos=det)

[http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/efemerides\\_extremos\\*w=0&k=val&l=8416&datos=det&x=8416&m=1&m=2&m=3&m=4&v=TMMA](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/efemerides_extremos*w=0&k=val&l=8416&datos=det&x=8416&m=1&m=2&m=3&m=4&v=TMMA)

[http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/efemerides\\_extremos?w=1&k=val&l=8416&datos=det](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/efemerides_extremos?w=1&k=val&l=8416&datos=det)

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?k=val>

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=8416&k=val>

[http://www.aven.es/attachments/normas\\_iberdrola/mt\\_2\\_03\\_20.pdf](http://www.aven.es/attachments/normas_iberdrola/mt_2_03_20.pdf)

<http://www.boe.es/boe/dias/1997/10/25/pdfs/A30875-30886.pdf>

<http://www.boe.es/boe/dias/1999/12/29/pdfs/A45788-45816.pdf>

<http://www.boe.es/boe/dias/2010/02/10/pdfs/BOE-B-2010-5126.pdf>

<http://www.boe.es/boe/dias/2010/02/10/pdfs/BOE-B-2010-5148.pdf>

[http://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-1977-476](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1977-476)

[http://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-1984-13866](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1984-13866)

[http://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2001-19995](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2001-19995)

<http://www.carreteros.org/legislaciona/ncontratos/contratos.htm>

<http://www.carreteros.org/normativa/ehe/apartados/29.htm>

<http://www.carreteros.org/normativa/ehe/apartados/30.htm>

<http://www.carreteros.org/normativa/ehe/apartados/31.htm>

[http://www.carreteros.org/normativa/firmes/6\\_1ic/pdfs/6\\_1fomento.pdf](http://www.carreteros.org/normativa/firmes/6_1ic/pdfs/6_1fomento.pdf)

[http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/2/i/a\\_202b.htm](http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/2/i/a_202b.htm)

[http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/2/iv/a\\_240d.htm](http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/2/iv/a_240d.htm)

[http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/2/vi/a\\_280.htm](http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/2/vi/a_280.htm)

[http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/3/iii/a\\_330c.htm](http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/3/iii/a_330c.htm)

[http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/3/iii/a\\_332c.htm](http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/3/iii/a_332c.htm)

[http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/5/ii/a\\_510c.htm](http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/5/ii/a_510c.htm)

[http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/5/v/a\\_550d.htm](http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/5/v/a_550d.htm)

[http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/6/vi/a\\_680.htm](http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/6/vi/a_680.htm)



<http://www.carreteros.org/normativa/pg3/pendiente/rc97.htm>

<http://www.cpsingenieros.net/pdf/fields/transport/Duplicacion-electrificacion-via-ferrocarril-linea-Tram-FGV-Villajoyosa-Benidorm-Alicante-proyecto-constructivo.pdf>

<http://www.elcomercio.es/aviles/201504/12/fomento-recupera-parte-plan-20150412004750-v.html>

[http://www.fomento.es/ferrocarriles/ESTUDIO8/A05\\_Climatolog%C3%ADa%20hidrolog%C3%ADa%20y%20drenaje.pdf](http://www.fomento.es/ferrocarriles/ESTUDIO8/A05_Climatolog%C3%ADa%20hidrolog%C3%ADa%20y%20drenaje.pdf)

[http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/CA\\_RRETERAS/NORMATIVA\\_TECNICA/PPTG/PG4/](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CA_RRETERAS/NORMATIVA_TECNICA/PPTG/PG4/)

[http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/CA\\_RRETERAS/NORMATIVA\\_TECNICA/](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CA_RRETERAS/NORMATIVA_TECNICA/)

<http://www.fomento.gob.es/AZ.BBMF.Web/documentacion/pdf/RE1116.pdf>

<http://www.fomento.gob.es/ferrocarriles/ESTUDIO2/Doc.%201-Memoria%20y%20Anejos/04.%20Climatologia,%20hidrologia%20y%20drenaje.pdf>

<http://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BN0222>

[http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/CARRETERAS/NORMATIVA\\_TECNICA/PPTG/PG3/](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CARRETERAS/NORMATIVA_TECNICA/PPTG/PG3/)

[http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/2468973B-15BA-4BCD-B92A-B520E81341B2/115936/Informe\\_Observatorio\\_Ferrocarril\\_2011.pdf](http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/2468973B-15BA-4BCD-B92A-B520E81341B2/115936/Informe_Observatorio_Ferrocarril_2011.pdf)

[http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/7021792D-49D4-4AAB-A40F-F94974FEDBE0/115181/REGLAMENTOLCAP\\_consolidado\\_.pdf](http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/7021792D-49D4-4AAB-A40F-F94974FEDBE0/115181/REGLAMENTOLCAP_consolidado_.pdf)

<http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/ABE22688-F967-4902-BA96-51FE8AB76145/55856/0610300.pdf>

[http://www.garraioak.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/inf\\_publica\\_2015\\_tr anvia\\_barak/es\\_def/adjuntos/A06\\_Climatolog%C3%ADa-hidrolog%C3%ADa-y-drenaje.pdf](http://www.garraioak.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/inf_publica_2015_tr anvia_barak/es_def/adjuntos/A06_Climatolog%C3%ADa-hidrolog%C3%ADa-y-drenaje.pdf)

<http://www.metrovalencia.es/horarios.php?page=143>

[http://www.metrovalencia.es/wordpress/?page\\_id=304](http://www.metrovalencia.es/wordpress/?page_id=304)

<http://www.minhap.gob.es/Documentacion/Publico/NormativaDoctrina/Contratacion/LCAP%20Texto%20refundido%20actualizado.pdf>

<http://www.paginaspana.net/canteras-picassent-pioneer-concrete-hispania-s-a-1383973.aspx>

<http://www.puertopasajes.net/panel/archivos/noticias/12777074440.pdf>

[http://www.vias.es/ferrocarriles\\_2010.pdf](http://www.vias.es/ferrocarriles_2010.pdf)

<https://contrataciondelestado.es/wps/portal/licRecientes>

[https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADnea\\_1\\_](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADnea_1_)

<https://www.boe.es/boe/dias/2007/12/04/pdfs/A49948-49975.pdf>

[http://www.tecnica-vialibre.es/publicaciones/pdf/Operaci%C3%B3n\\_trenes\\_de\\_viajeros.pdf](http://www.tecnica-vialibre.es/publicaciones/pdf/Operaci%C3%B3n_trenes_de_viajeros.pdf)

Los sistemas de control de tráfico y señalización en el ferrocarril. Fernando Montes Ponce de León. 2011. ISBN:987-84-8468-363-6.

Nociones básicas ferroviarias. 2ª edición. Renfe. ISBN: 978-84-267-1513-5.

Recomendaciones para el proyecto de plataformas ferroviarias (1999). Serie normativas Ministerio de Fomento. ISBN: 84-498-0411-6.

<http://www.fgv.es/conoce-fgv/fgv-en-cifras/>



<http://www.fgv.es/conoce-fgv/fgv-en-cifras/metrovalencia-en-cifras/datos-de-la-red-de-metrovalencia/>

<http://www.fomento.gob.es/ferrocarriles/ESTUDIO3/DOCUMENTO%20N%C2%BA1.%20MEMORIA%20Y%20ANEJOS/ANEJO%2011%20PLATAFORMA%20Y%20SUPERESTRUCTURA.pdf>

<http://www.igme.es/>

[http://www.plateng.org/competencias/det\\_normativa.php?idComp=1452&tipNorm=1](http://www.plateng.org/competencias/det_normativa.php?idComp=1452&tipNorm=1)

<http://www.caes.eu/wikicaes/balasto.pdf>

<http://www.carreteros.org/normativa/otros/nlt/relacion.htm>

Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

Eurocódigo 2: Proyectos de hormigón estructural

# **DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS**

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

# ÍNDICE

Anejo nº 1. Resumen de características del proyecto

Anejo nº 2. Antecedentes

Anejo nº 3. Planeamiento urbanístico

Anejo nº 4. Gestiones y consultas efectuadas

Anejo nº 5. Superestructura de vía

Anejo nº 6. Cartografía y topografía

Anejo nº 7. Trazado y replanteo

Anejo nº 8. Climatología, hidrología y drenaje

Anejo nº 9. Estudio geológico y geotécnico

Anejo nº 10. Obras de fábrica

Anejo nº 11. Relación de pequeñas obras de fábrica

Anejo nº 12. Servicios afectados y reposiciones

Anejo nº 13. Alumbrado e instalaciones eléctricas

Anejo nº 14. Integración ambiental y paisajística

Anejo nº 15. Fases de obra

Anejo nº 16. Expropiaciones

Anejo nº 17. Plan de calidad

Anejo nº 18. Estudio de seguridad y salud

Anejo nº 19. Partidas alzadas

Anejo nº 20. Reportaje fotográfico

Anejo nº 21. Clasificación del contratista

Anejo nº 22. Presupuesto para conocimiento de la administración

## **ANEJO N° 1**

### **RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**



**ANEJO Nº 1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE**  
**PROYECTO**

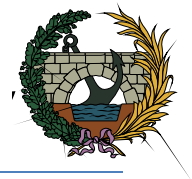
El presente Proyecto supone la realización de las siguientes unidades de obra más importante.

MI. Duplicación de vía .....	2.390
M <sup>3</sup> Excavación en desmonte .....	16.994
M <sup>3</sup> Terraplenes y capa de forma .....	4.200
MI. Cuneta .....	9.400
Ud. Apeaderos nuevos .....	San Ramón
MI. Carril .....	4.780
Ud. Traviesas .....	3.984
M <sup>3</sup> Balasto y subbalasto .....	4.800
Ud. Puente reformado .....	2



**ANEJO N° 2**

**ANTECEDENTES**



## ANEJO Nº 2. ANTECEDENTES

Como antecedentes al presente proyecto figuran los proyectos siguientes:

- PROYECTO DE TRAZADO RELATIVO A LA DUPLICACIÓN DE VÍA EN EL TRAMO TORRENT - PICASSENT DE LA LÍNEA 1 DE BÉTERA A VILLANUEVA DE CASTELLÓN, PERTENECIENTE A LOS FERROCARRILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA. Clave PFO-V00-2.91.
  
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN RELATIVO A LA DUPLICACIÓN DE VÍA EN EL TRAMO TORRENT - PICASSENT DE LA LÍNEA 1 DE BÉTERA A VILLANUEVA DE CASTELLÓN, PERTENECIENTE A LOS FERROCARRILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA. Clave PFO-V00-2.91. Redactado con fecha de octubre de 1993.
  
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEJORA DE LA FUNCIONALIDAD DE EXPLOTACIÓN DE LA LÍNEA 1 Y 2 DE F.G.V. TRAMOS TORRENT-PICASSENT Y PATERNA -L'ELIANA. Redactado con fecha de 26 de Octubre de 1998.

En el presente proyecto, la actuación prevista es una duplicación de vía en el tramo Torrent-Picassent entre los PK 33169 y 36559 , no disponemos de los documentos de los proyectos que corresponden a la duplicación de vía, por tanto, estudiaremos las alternativas que permitan realizar dicha duplicación adaptando tanto el trazado como las obras de fábrica para obtener una solución que aúne viabilidad económica y constructiva.

En el presente proyecto se han tenido en cuenta las actuaciones realizadas en el proyecto de construcción de mejora de la funcionalidad de explotación de la línea 1 en el tramo Torrent-Picassent. A partir de dicha información se ha estructurado la situación actual del tramo y se han estudiado las alternativas.

**ANEJO N° 3**

**PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**



**ANEJO Nº 3**

**PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN
2. PLANEAMIENTO DE PICASSENT



## 1. INTRODUCCIÓN

Los municipios que atraviesa la traza de la línea 1 de metro que nos ocupa, siguiendo la kilometración creciente de la vía, son los tres siguientes: Municipio de Torrent, Municipio de Alcasser y Municipio de Picassent.

Sin embargo, en la longitud de estudio del Tramo 2 de este proyecto de 2,39 Km, la vía atraviesa únicamente el término municipal de Picassent.

Las zonas donde las actuaciones del proyecto obligan a la expropiación de terrenos figuran en el anejo nº 16. Actualmente la mayoría de terrenos por los que discurre la traza de la vía son propiedad de FGV, sin embargo, veremos en el correspondiente anejo como sí será necesario expropiar una pequeña parte de terrenos que afectan a caminos colindantes a la estación de San Ramón.

El Planeamiento municipal de la red viaria y de la red ferroviaria del Ayuntamiento de Picassent, incide parcialmente sobre el tramo de vía en proyecto y condiciona la ocupación del terreno, el trazado y la plataforma de las vías.

No ocurre lo mismo con el planeamiento de los municipios de Torrent y de Alcasser, ya que los terrenos afectados en este caso corresponden a zona rústica.

A continuación comentaremos aquellos aspectos del Planeamiento municipal, que puedan afectar al objeto de nuestro Proyecto.

## 2. PLANEAMIENTO DE PICASSENT

En lo que se refiere a la vía del ferrocarril, se ha consultado el P.G.O.U. de Picassent y éste prevé dos situaciones distintas.

Por un lado en la zona rural, previa a la penetración en la zona del casco urbano, el Planeamiento establece un corredor destinado al ferrocarril, que consta de unos 110 m. de ancho alrededor de nuestra traza y centrado con ella.

Este corredor está clasificado como terrenos para “Infraestructura y Vías de Comunicación”. Por ello este es el motivo de lo expuesto anteriormente acerca de las expropiaciones y de los terrenos por los que discurre la vía.

Sin embargo, en lo que se refiere al Planeamiento en el propio Casco Urbano, se ha definido un corredor de 12 m. de ancho, reservado para la plataforma ferroviaria. Este corredor es aprovechado en nuestro caso para duplicar la vía.

**ANEJO N° 4**

**GESTIONES Y CONSULTAS EFECTUADAS**



**ANEJO Nº 4.- GESTIONES Y CONSULTAS EFECTUADAS**

Se ha obtenido documentación, a través de FGV, del proyecto de renovación de vía en el tramo Torrent-Picassent. A través de los documentos facilitados, se ha podido plantear el trazado del tramo, estudiar la situación actual en lo que respecta a instalaciones, estudios geotécnico y geológico, y recoger datos correspondientes a los tres ayuntamientos, por donde discurre el trazado (Torrent, Alcácer y Picassent), así como información perteneciente a los servicios de su propiedad, como alcantarillado, abastecimiento de agua, alumbrado, etc..

Por último, se ha recibido información, referente a los servicios existentes en la zona, de los Organismos o Compañías siguientes:

- Iberdrola
- Dirección Provincial de Telefónica
- Correos y Telégrafos
- Enagás
- Comunidad de Regantes del Canal Júcar-Turía
- Aguas de Valencia

**ANEJO N° 5**

**SUPERESTRUCTURA DE VÍA**





## **ANEJO Nº 5. SUPERESTRUCTURA DE VÍA**

### **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. DESCRIPCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA ACTUAL**
- 3. SUPERESTRUCTURA PROYECTADA**
- 4. GÁLIBOS**
- 5. SOBREANCHOS**



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto se desarrolla entre la estación de Realón y el punto antes del desvío de la estación de Picassent, en la línea 1 de F.G.V. Comprende la duplicación de vía en dicho tramo.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA ACTUAL

La superestructura de la vía actual está formada por carriles UIC-54 ND, calidad 90, en todo el tramo, con excepción de la curva anterior a la estación de Picassent, donde existe carril UIC-54 ND tratado térmicamente calidad 110.

Los carriles, están dispuestos en general soldados en barra larga (288 m), a excepción de la última curva donde se dispone en barra de 18 m embridada. En este extremo la unión se realiza con cupones mixtos 54-45 kg.

- El balasto existente en la vía es de tipo silíceo, con 30 cm bajo traviesa.
- Traviesa: Monoblock de hormigón, tipo DW, a excepción de los pasos a nivel que son de madera.
- Sujeción: Elástica HM
- Desvíos: Tg 1:10,5 de corazón recto, tipo DSM-B1-UIC-54-190-1:10,5-CR
- Aparatos de dilatación: Tipo AD-M-F-UIC-54-190

Los desvíos son tres, los dos primeros para acceder a la vía de apartado del Realón y el otro para acceder a la vía duplicada de la estación de Picassent.

En la curva final de entrada a la estación de Picassent, dado su pequeño radio, se dispone contra-carril tipo U-69 para carril UIC-54.

## 3. SUPERESTRUCTURA PROYECTADA

El armamento de vía prevista para llevar a cabo la duplicación se va a mantener como el actual (renovación de vía), porque se considera que es lo bastante moderno. Se ha considerado este criterio ya que la renovación de vía realizada en 2002 implica que toda la superestructura proyectada sea la misma debido a que la renovación de vía se recomienda cada 20-30 años, y por tanto, estamos sobradamente dentro de este período. A continuación se especifica los elementos que conforman la superestructura.

- Carril UIC-54 ND, calidad 90, en todo el tramo.
- Traviesa: Monobloque de hormigón, tipo DW.
- Sujeción: Elástica HM
- Desvíos: Tg 1:10,5 de cruzamiento recto, tipo DSMH-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR en recta, 1 derecho y 1 izquierdo.
- Balasto: Tipo silíceo, 30 cm bajo traviesa

Los carriles, se dispondrán en general soldados en barra larga.

## 4. GÁLIBOS

En ferrocarriles, indica la distancia mínima de paso que deben permitir los túneles, puentes y demás estructuras, y por tanto la cercanía máxima de postes, semáforos, señales y resto de objetos contiguos a la vía. Se usa también para marcar la medida máxima de los vagones y vehículos.

Dado que el gálibo puede verse como una norma de dimensiones para evitar el choque de vehículos entre sí y de los mismos con el ambiente en el que se mueven, se dice que los vehículos poseen gálidos máximos y los ambientes gálidos mínimos. Esto significa que ningún vehículo puede ser mayor que su gálibo máximo estipulado invadiendo la zona de estructuras, y que ninguna estructura puede invadir por abajo de un gálibo mínimo estipulado. Al mismo tiempo los gálidos máximos y mínimos no coinciden, sino que están distanciados por un margen de seguridad.

El Gálibo es un arco o túnel real o virtual que determina si las dimensiones máximas de ancho y alto de un objeto le permiten atravesar o alojarse en una cavidad previamente construida, es decir permitir que ese objeto pase a través o se aloje, sin que colisione contra las paredes de esa cavidad, túnel, puerta, puente, etc.

Concretamente para este proyecto vamos a hablar de gálibo cinemático

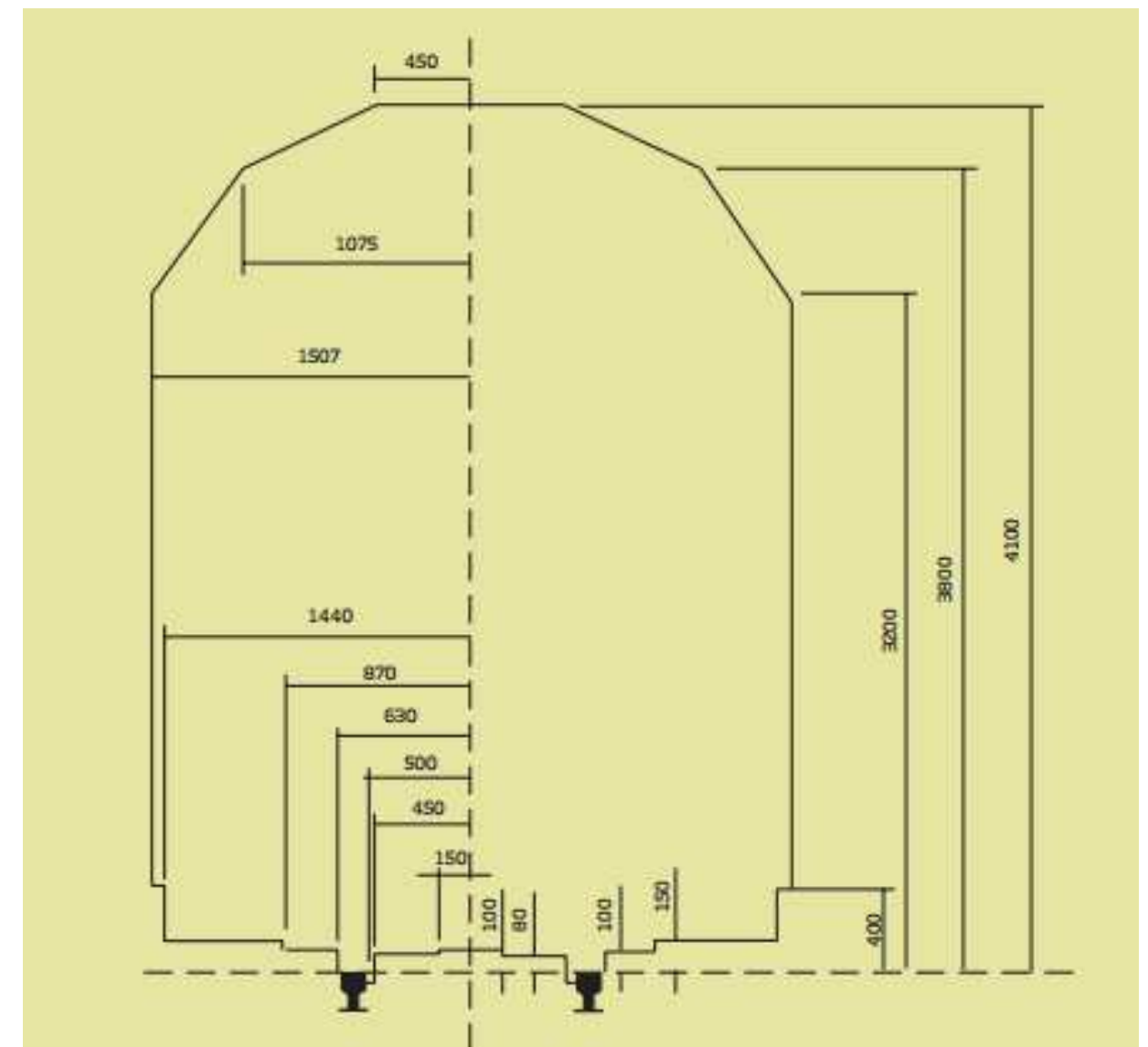
El gálibo cinemático o de referencia de una administración ferroviaria, es el definido por la misma y a partir de él se calculan los distintos gálidos de acuerdo a la normativa.

En nuestro caso, realizando un seguimiento de la traza de la vía a lo largo del tramo 2 de estudio se ha comprobado que la misma sólo pasa bajo un puente por el que discurre la Autopista AP-7 y que la vía actual cumple el gálibo establecido en la normativa.

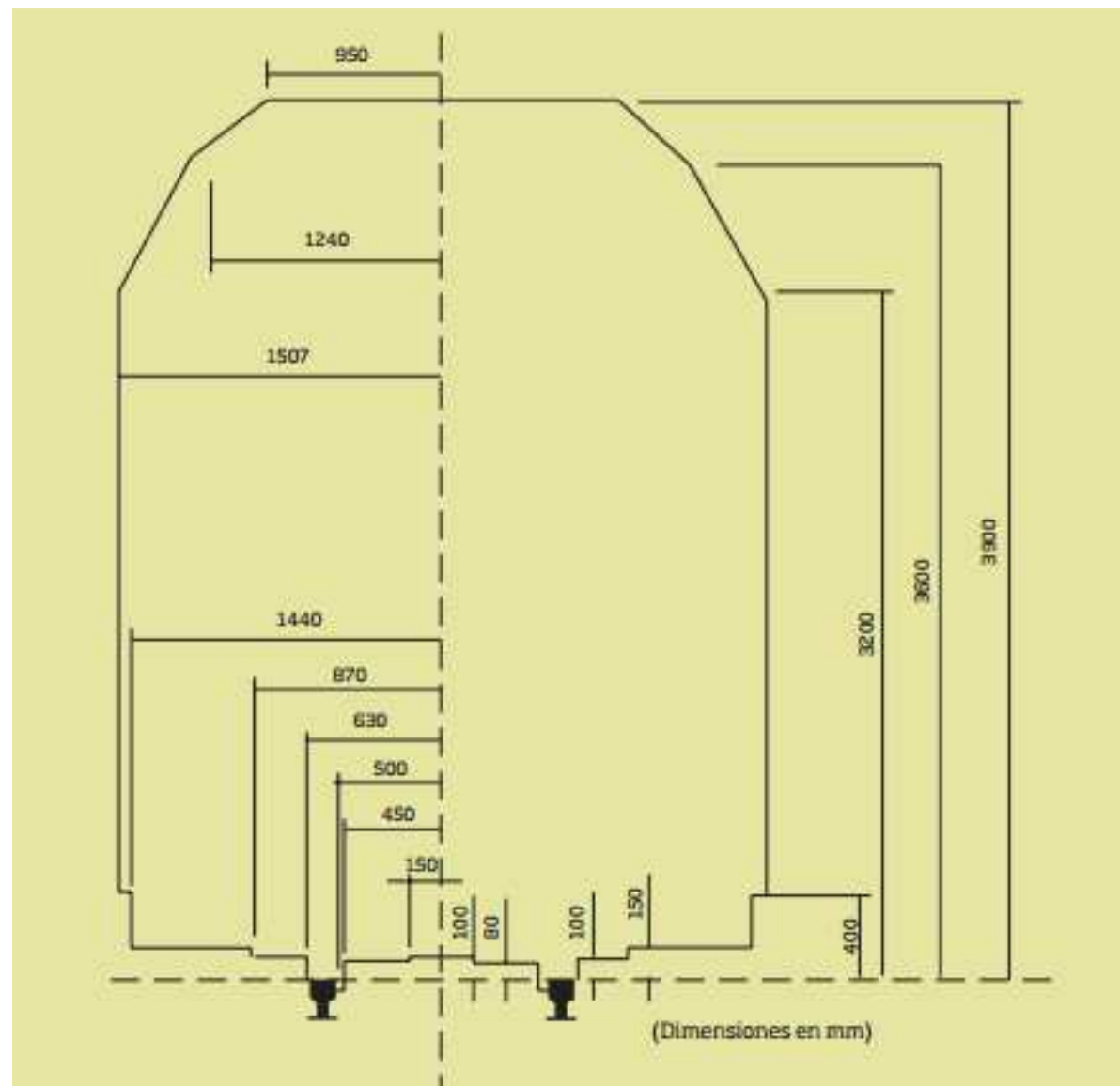
En la actualidad la electrificación en este punto singular no interfiere con el tablero del puente, por tanto al realizar la vía duplicada no habrá ningún problema respecto de este tema. Todo ello podrá observarse en el anejo fotográfico.

A continuación se adjuntan las medidas que se deben cumplir tanto para vías electrificadas como no electrificadas.

- Para vías electrificadas



- Para vías sin electrificar



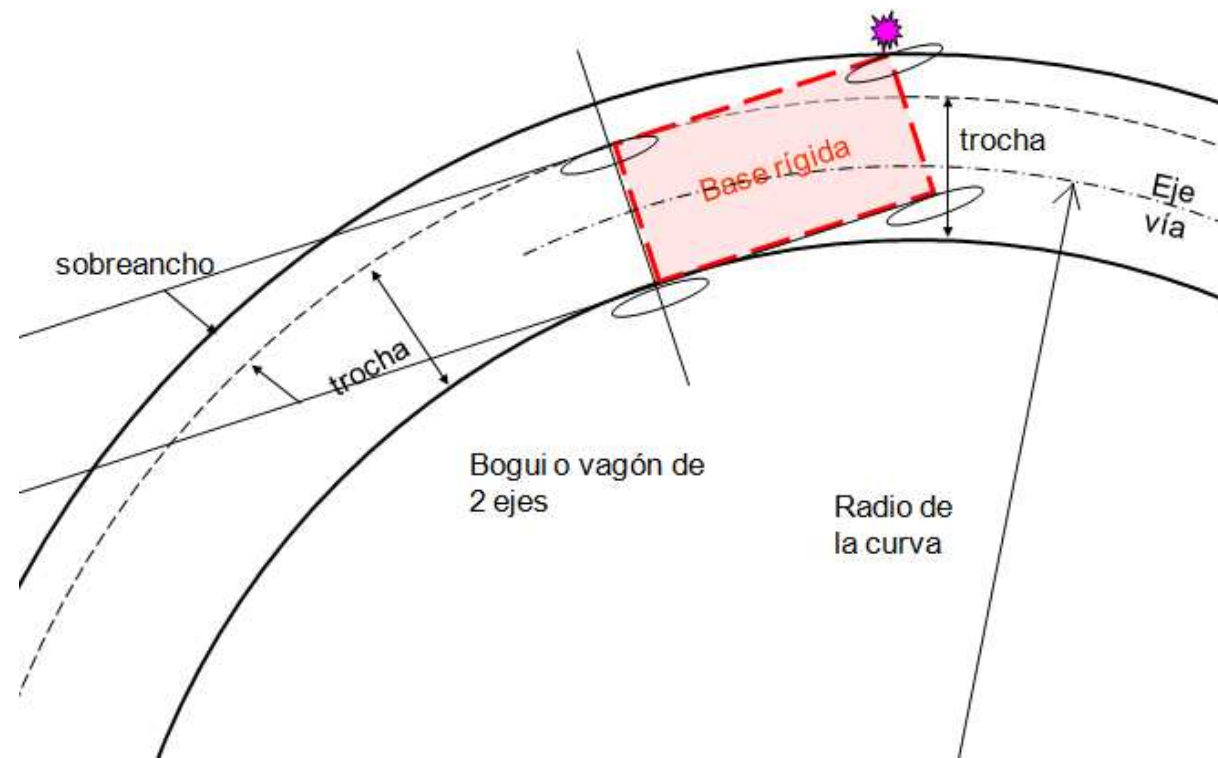
## 5. SOBREANCHOS

En las curvas horizontales la entrevía deberá ser mayor ya que la rigidez de los vagones nos les permite adaptarse a la forma curva de la vía férrea, entonces es necesario dotar la sección de un sobreaancho, tanto en el lado interno como en el externo. Los sobreaanchos requerido en las curvas horizontales pueden ser de varios tipos:

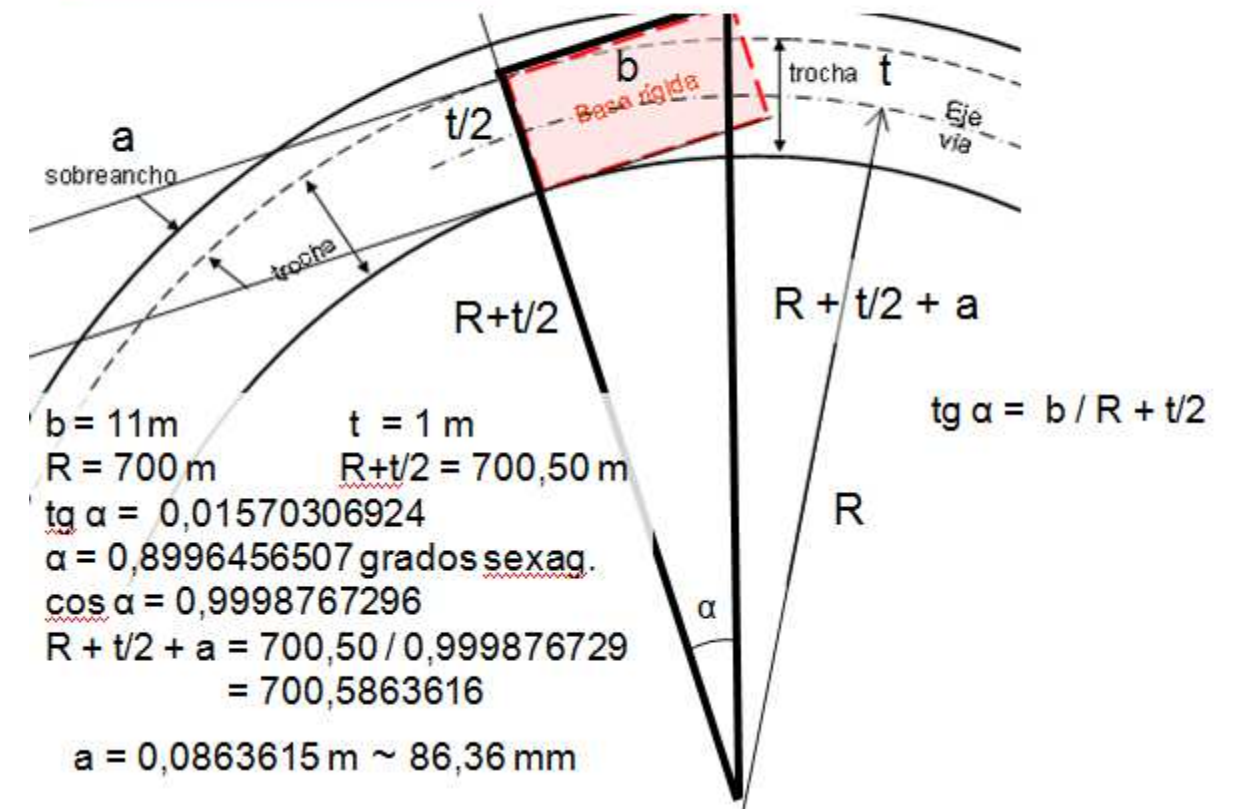
- Por longitud de los vagones
- Por inclinación de los vagones debida al peralte
- Por efecto dinámico del peralte
- Por “juego” entre vías y vehículos
- Por longitud de los vagones: debe construirse tanto en el lado interno como en el externo

A continuación se explica el proceso de inscripción en una curva y se calcula el sobreaancho que deberemos darle para nuestro curva de Radio= 700 m del tramo 2 de estudio.

## Inscripción en una curva



## Sobreancho de curva Radio = 700 m



Por tanto, se deberá dar un sobreancho en la vía de 86 mm para la curva de radio 700 m

**ANEJO N° 6**

**CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**



## **ANEJO N° 6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

### **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL TRABAJO**
- 2. DESARROLLO DEL TRABAJO**
- 3. VUELO FOTOGRAMETRICO**
- 4. RED BÁSICA DE VÉRTICES.**
  - 4.1. PROYECCIÓN Y REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS**
  - 4.2. OBSERVACIÓN Y CÁLCULO**
- 5. APOYO FOTOGRAMÉTRICO**
- 6. RED DE BASES DE REPLANTEO**
- 7. GEOMETRÍA DE LA VÍA ACTUAL**
- 8. INVENTARIO DE VIA**
- 9. DATOS ADICIONALES**

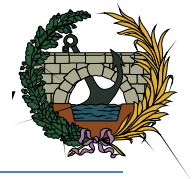
### **APÉNDICES:**

#### **APÉNDICE 1. RELACIÓN DE COORDENADAS**

#### **APÉNDICE 2. GEOMETRÍA DE LA VÍA ACTUAL DEL TRAMO 2 (PK 34+169 - PK 36+559)**

#### **APÉNDICE 3. CÁLCULOS**

##### **3.1. PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN RED BASICA**



## 1. OBJETO DEL TRABAJO

La presente memoria contiene las prescripciones técnicas que han regido la realización de los trabajos de cartografía y topografía necesarios en la redacción de este proyecto. Todos los datos obtenidos y expuestos en el presente anejo han sido facilitados por FGV, y corresponden con la realización del proyecto antecedente al que nos ocupa de renovación de vía.

## 2. DESARROLLO DEL TRABAJO

A continuación se detalla la metodología utilizada de acuerdo con las siguientes fases:

- Vuelo fotogramétrico
- Red básica de vértices
- Apoyo fotogramétrico
- Restitución fotogramétrica
- Red de bases de replanteo
- Geometría de la vía actual
- Inventario de vía y obras de drenaje
- Datos Adicionales

## 3. VUELO FOTOGRAMÉTRICO

La información siguiente ha sido facilitada por FGV. Se ha realizado un vuelo en color a escala 1:3.500, ajustándose previamente sobre cartografía 1:50.000.

La escala de los fotogramas tiene una tolerancia de +/- 15% de error. El vuelo para la obtención de las fotografías aéreas se ha realizado con cielo limpio, sin brumas o neblinas utilizando una cámara fotogramétrica Wild RC-10 de 153.03 mm de focal, con un

formato útil de las imágenes de 23X23 cm. Los fotogramas llevan las clásicas referencias marginales.

El soporte de la emulsión es de tipo poliéster de gran estabilidad dimensional, con deformaciones lineales no superiores al uno por mil. Los positivos se han realizado en color por contacto sobre papel fotográfico blanco semimate, liso y de densidad uniforme.

La zona a fotografiar está cubierta por tres (3) pasadas con una deriva máxima de cinco grados centesimales, teniendo un 60% de recubrimiento longitudinal con un error máximo del 5%.

## 4. RED BÁSICA DE VÉRTICES.

### 4.1. PROYECCIÓN Y REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS.

Se ha utilizado como sistema de coordenadas planimétrico la Proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M. ED-50), referida al elipsoide Internacional, Madrid 1.924, datum europeo, Postdam 1.950 y con origen de longitudes en Greenwich.

Como origen de altitudes se ha tomado el nivel medio del mar en Alicante.

### 4.2. OBSERVACIÓN Y CÁLCULO

El trabajo se ha realizado mediante técnicas GPS, contando para su ejecución con un equipo WILD System 300, compuesto por tres receptores de doble frecuencia WILD SR-399 que trabajan con observables de código P y tres unidades de control portátiles WILD CR-333.

El método utilizado ha sido el diferencial con postprocesamiento mediante observaciones en estático rápido desde estaciones de referencia, obteniendo los incrementos de coordenadas desde el equipo de referencia al móvil. Este incremento de coordenadas vendrá dado en el sistema geocéntrico de coordenadas.





Los tiempos de observación han sido determinados por el número y geometría (GDOP) de los satélites operativos, las perturbaciones de la ionosfera y fundamentalmente por la longitud de las líneas-base, que no superó en ningún caso los 10 Km.

Sobre el terreno se ha creado un fichero de datos para cada vértice geodésico o punto de apoyo observado con su numeración definitiva, introduciendo los datos propios del punto.

El proceso de datos para el cálculo de las líneas-base y resolución de ambigüedades, se ha realizado mediante el software SKI de la casa LEICA, obteniendo a partir de las observaciones GPS, las coordenadas de todos los puntos en el sistema WGS-84.

Dadas las características técnicas de los instrumentos GPS utilizados (equipos de doble frecuencia) y la metodología de observación (método estático), las precisiones que se obtienen en la observación de un punto, son muy superiores a las tolerancias exigidas para el presente proyecto, teniendo como errores máximos:

Planimetría xy: 5 a 10 mm + 1 ppm

Altimetría z-: 5 a 10 mm + 2 ppm

Siendo ppm, partes por millón de la longitud de la línea base. Es decir para una longitud entre el receptor de la estación de referencia y un punto observado a 5.000 metros, el error máximo cometido es:

Planimetría xy: 10 mm + 5 mm = 15 mm

Altimetría z: 10 mm + 10 mm = 20 mm

Se adjuntan los listados del cálculo de cada línea base, donde se incluye toda la información recabada en el proceso, los resultados obtenidos y el error medio cuadrático (r.m.s) de cada observación.

Para la transformación de las coordenadas GPS (WGS-84) al Datum Local (UTM ED-50), se ha utilizado el modelo de transformación Bursa-Wolf, a partir de la observación y cálculo

de los siguientes vértices geodésicos existentes en la zona que han formado la red básica de los trabajos:

VG-ALGIMET	718125.850	4349568.530	71.510
VG-CASADALT	711363.180	4362144.470	239.158
VG-FARO VALENCIA	732267.610	4368966.310	12.695
VG-LIDO	716398.300	4365729.860	142.396
VG-MUELA DE POTA	704691.210	4370560.240	253.200
VG-PATERNA	720215.380	4375916.990	88.950
VG-VALDOVI	730450.660	4354698.120	12.415

En el Apéndice 2 figura el gráfico de la red básica y en el Apéndice 6.1. se adjuntan los parámetros utilizados y los residuos obtenidos en el ajuste con los vértices geodésicos.

## 5. APOYO FOTOGRAMÉTRICO

Los puntos de apoyo se han observado desde los vértices de la Red Básica con los mismos receptores GPS e idéntico método.

Se han observado un total de 64 puntos de apoyo, determinando un mínimo de 4 puntos por par estereoscópico.

Los puntos de apoyo quedan identificados en los fotogramas correspondientes mediante un pinchazo y un círculo, acompañados del número del punto de apoyo.



## 6. RED DE BASES DE REPLANTEO

Se han implantado un total de 41 bases de replanteo a lo largo de la zona donde se iban a definir los ejes de las trazas en estudio.

Para ello se han utilizado métodos GPS y de poligonales encuadradas en las bases obtenidas por GPS desde la Red Básica, utilizando para su observación estaciones totales de dos segundos de apreciación angular y realizando doble vuelta de horizonte, aplicando la regla Bessel y reiteración en la medida de sus ejes.

Las bases han quedado materializadas en el terreno mediante clavos de acero o señales prefabricadas tipo feno, ofreciendo las máximas garantías de permanencia.

## 7. GEOMETRÍA DE LA VIA ACTUAL

Para la determinación de la posición de la vía actual, se han tomado puntos de la cara activa de los carriles exteriores con un intervalo de 50 metros en recta y 20 en curva, coincidiendo con los postes de catenaria.

Igualmente se han tomado puntos de vía coincidiendo con los hitos hectométricos existentes, elementos de vía significativos y la definición de las estructuras y obras de drenaje a lo largo de la traza.

La observación se ha realizado mediante el método de radiación desde las bases de replanteo más cercanas con estación total de 2 cc de apreciación angular.

En el Apéndice 2, se adjuntan los listados de las coordenadas de los puntos observados para el tramo 2 de estudio.

## 8. INVENTARIO DE VÍA

Se han realizado los siguientes trabajos:

- Localización y definición de acuerdo a los hitos kilométricos existentes de todos los elementos de vía, clasificándolos según su tipología -seguridad, así como cualquier otro elemento existente -cunetas, muros, casetas, andenes, apartaderos, tipos de traviesas, cambios de vía, etc- que pudiera afectar al proyecto.
- Inventario de las obras de drenaje y pasos existentes con ficha individualizada.

## 9. DATOS ADICIONALES

Además de los trabajos expuestos, se han observado por topografía clásica, puntos XYZ, perfiles transversales, etc. que han servido de apoyo para la elaboración del proyecto.



## APÉNDICE 1. RELACIÓN DE COORDENADAS



**RELACIÓN DE COORDENADAS**

BR - 1001	718635.001	4368375.751	44.426	BR - 1023	718474.345	4363609.432	42.016
BR - 1002	718645.665	4368149.243	44.209	BR - 1024	718451.229	4363459.059	41.302
BR - 1003	718650.088	4367970.525	44.559	BR - 1025	718418.897	4363247.164	41.024
BR - 1004	718668.445	4367779.138	43.938	BR - 1026	718361.762	4363056.343	41.361
BR - 1005	718659.752	4367550.764	44.040	BR - 1027	718309.055	4362882.446	40.390
BR - 1006	718677.705	4367353.710	43.675	BR - 1028	718233.084	4362659.008	41.430
BR - 1007	718690.432	4367144.174	41.882	BR - 1029	718181.693	4362506.198	40.244
BR - 1008	718697.893	4366936.376	41.470	BR - 1030	718124.295	4362350.480	40.447
BR - 1009	718714.227	4366758.614	41.535	BR - 1031	718051.577	4362116.633	41.255
BR - 1010	718729.570	4366498.824	42.809	BR - 1032	717981.992	4361928.047	42.152
BR - 1011	718743.341	4366283.071	44.644	BR - 1033	717922.778	4361724.613	44.640
BR - 1012	718759.877	4365991.041	44.450	BR - 1034	717923.388	4361523.063	45.612
BR - 1013	718768.137	4365762.563	43.756	BR - 1035	717967.757	4361361.645	48.676
BR - 1014	718774.624	4365595.477	42.508				
BR - 1015	718738.128	4365372.050	41.005	BR - 1036	718036.235	4361230.404	50.207
BR - 1016	718707.568	4365159.641	38.750	BR - 1037	718180.362	4361003.009	51.456
BR - 1017	718675.444	4364949.426	38.339	BR - 1038	718278.445	4360830.144	53.332
BR - 1018	718651.641	4364808.362	39.213	BR - 1039	718370.537	4360686.660	55.479
BR - 1019	718614.272	4364555.470	39.471	BR - 1040	718524.420	4360428.973	60.279
BR - 1020	718582.060	4364309.295	41.222	BR - 1041	718824.125	4360306.303	61.900
BR - 1021	718540.324	4364084.324	42.716				
BR - 1022	718506.592	4363858.255	42.112				



## APÉNDICE 2. GEOMETRÍA DE LA VÍA ACTUAL DEL TRAMO 2 (PK 34+169 - PK 36+559)



**GEOMETRÍA DE LA VÍA ACTUAL**

361	718370.519	4363075.284	41.428 PTO. VIA HILO DCH.	
362	718367.222	4363065.493	41.395 PTO. VIA HILO DCH.	
363	718359.729	4363043.353	41.354 PTO. VIA HILO DCH.	
364	718350.716	4363016.662	41.294 PTO. VIA HILO DCH.	
365	718341.899	4362990.592	40.662 PTO. VIA HILO DCH.	
366	718334.869	4362969.680	41.154 PTO. VIA HILO DCH.	
367	718326.276	4362944.344	41.070 PTO. VIA HILO DCH.	
368	718319.014	4362922.561	41.017 PTO. VIA HILO DCH.	
369	718311.230	4362899.570	40.933 PTO. VIA HILO DCH.	
370	718305.237	4362881.705	40.880 PTO. VIA HILO DCH.	34+0
371	718303.184	4362875.727	40.832 PTO. VIA HILO DCH.	
372	718295.513	4362852.814	40.764 PTO. VIA HILO DCH.	
373	718289.781	4362835.806	40.700 PTO. VIA HILO DCH.	
374	718287.381	4362828.672	40.681 PTO. VIA HILO DCH.	
375	718280.204	4362807.337	40.598 PTO. VIA HILO DCH.	
376	718276.596	4362796.613	40.571 PTO. VIA HILO DCH.	
377	718271.774	4362782.360	40.549 PTO. VIA HILO DCH.	
378	718266.409	4362766.431	40.539 PTO. VIA HILO DCH.	
379	718261.392	4362751.532	40.502 PTO. VIA HILO DCH.	
380	718256.554	4362737.181	40.468 PTO. VIA HILO DCH.	
381	718255.308	4362733.756	39.583 OD	
382	718254.613	4362731.328	40.466 PTO. VIA HILO DCH.	
383	718253.150	4362727.034	40.469 PTO. VIA HILO DCH.	
384	718251.520	4362722.225	40.462 PTO. VIA HILO DCH.	
385	718250.397	4362718.925	40.474 PTO. VIA HILO DCH.	



## Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



386	718249.732	4362716.951	40.481 PTO. VIA HILO DCH.		412	718120.761	4362334.185	40.784 PTO. VIA HILO DCH.
387	718241.672	4362693.064	40.486 PTO. VIA HILO DCH.		413	718120.002	4362331.991	40.797 PTO. VIA HILO DCH.
388	718239.177	4362686.041	39.788 OD		414	718114.002	4362314.077	40.868 PTO. VIA HILO DCH.
389	718232.925	4362666.988	40.514 PTO. VIA HILO DCH.		415	718111.698	4362307.297	40.882 PTO. VIA HILO DCH.
390	718230.164	4362658.931	40.554 PTO. VIA HILO DCH.		416	718107.103	4362324.892	40.733 ESTRUCTURA
391	718223.839	4362640.116	40.536 PTO. VIA HILO DCH.		417	718096.593	4362293.736	40.740 ESTRUCTURA
392	718217.534	4362621.388	40.554 PTO. VIA HILO DCH.		418	718131.057	4362295.230	48.204 ESTRUCTURA
393	718209.875	4362598.653	40.566 PTO. VIA HILO DCH.		419	718127.063	4362283.126	48.161 ESTRUCTURA
394	718206.553	4362588.783	40.580 PTO. VIA HILO DCH.		420	718123.908	4362273.978	48.170 ESTRUCTURA
395	718197.860	4362562.868	40.601 PTO. VIA HILO DCH.		421	718119.923	4362262.182	48.113 ESTRUCTURA
396	718192.388	4362546.677	40.601 PTO. VIA HILO DCH.		422	718086.013	4362305.827	48.475 ESTRUCTURA
397	718184.103	4362522.094	40.610 PTO. VIA HILO DCH.		423	718089.900	4362317.626	48.557 ESTRUCTURA
398	718177.994	4362503.980	40.611 PTO. VIA HILO DCH.		424	718092.873	4362326.649	48.596 ESTRUCTURA
399	718170.716	4362482.367	40.620 PTO. VIA HILO DCH.		425	718096.970	4362338.375	48.673 ESTRUCTURA
400	718160.599	4362452.369	40.660 PTO. VIA HILO DCH.		426	718103.347	4362282.502	40.968 PTO. VIA HILO DCH.
401	718152.869	4362429.432	40.681 PTO. VIA HILO DCH.		427	718095.572	4362259.393	41.032 PTO. VIA HILO DCH.
402	718148.951	4362426.304	41.139 OD		428	718089.117	4362240.164	41.132 PTO. VIA HILO DCH.
403	718145.889	4362408.723	40.722 PTO. VIA HILO DCH.	34+5	429	718083.978	4362224.947	41.200 PTO. VIA HILO DCH.
404	718145.047	4362406.231	40.730 PTO. VIA HILO DCH.		430	718082.126	4362219.397	41.237 PTO. VIA HILO DCH.
405	718141.558	4362395.882	40.735 PTO. VIA HILO DCH.		431	718073.263	4362193.088	41.311 PTO. VIA HILO DCH.
406	718134.696	4362375.535	40.760 PTO. VIA HILO DCH.		432	718063.711	4362171.488	41.450 OD
407	718130.911	4362364.272	40.745 PTO. VIA HILO DCH.		433	718063.258	4362163.489	41.444 PTO. VIA HILO DCH.
408	718128.041	4362355.794	40.755 PTO. VIA HILO DCH.		434	718056.830	4362144.285	41.535 PTO. VIA HILO DCH.
409	718123.922	4362343.598	40.786 PTO. VIA HILO DCH.		435	718050.388	4362125.116	41.637 PTO. VIA HILO DCH.
410	718123.012	4362340.856	40.774 PTO. VIA HILO DCH.		437	718038.479	4362089.934	41.756 PTO. VIA HILO DCH.
411	718122.298	4362338.923	40.755 PTO. VIA HILO DCH.		438	718033.721	4362075.782	41.825 PTO. VIA HILO DCH.



## Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



439	718027.514	4362057.315	41.893 PTO. VIA HILO DCH.		465	717954.711	4361840.235	43.031 PTO. VIA HILO DCH.
440	718021.248	4362038.657	41.936 PTO. VIA HILO DCH.		466	717951.106	4361828.956	43.141 PTO. VIA HILO DCH.
441	718020.101	4362035.298	41.983 PTO. VIA HILO DCH.		467	717946.978	4361815.544	43.250 PTO. VIA HILO DCH.
442	718017.871	4362033.461	41.650 OD		468	717943.428	4361803.312	43.365 PTO. VIA HILO DCH.
443	718022.236	4362032.588	41.629 OD		469	717938.288	4361794.522	45.062 OD
444	718017.317	4362018.173	41.686 OD		470	717939.139	4361787.237	43.486 PTO. VIA HILO DCH.
445	718013.186	4362019.844	41.676 OD		471	717936.458	4361775.972	43.587 PTO. VIA HILO DCH.
446	718014.492	4362018.413	42.077 PTO. VIA HILO DCH.		472	717934.742	4361768.319	43.658 PTO. VIA HILO DCH.
447	718005.519	4361991.877	42.267 PTO. VIA HILO DCH.		473	717931.825	4361753.880	43.782 PTO. VIA HILO DCH.
448	717999.016	4361972.423	42.342 PTO. VIA HILO DCH.		474	717929.991	4361743.828	43.866 PTO. VIA HILO DCH.
449	717993.815	4361957.132	42.424 PTO. VIA HILO DCH.		475	717927.956	4361731.831	43.995 PTO. VIA HILO DCH.
450	717989.089	4361942.789	42.463 PTO. VIA HILO DCH.		476	717926.674	4361723.353	45.506 PTO. VIA HILO DCH.
451	717986.524	4361935.074	42.423 PTO. VIA HILO DCH.	35+0	477	717925.010	4361711.418	44.184 PTO. VIA HILO DCH.
452	717983.127	4361933.289	42.746 OD		478	717928.157	4361702.652	46.249 OD
453	717978.625	4361911.764	42.497 PTO. VIA HILO DCH.		479	717922.776	4361691.560	44.365 PTO. VIA HILO DCH.
454	717973.956	4361897.897	42.617 PTO. VIA HILO DCH.		480	717921.642	4361677.726	44.501 PTO. VIA HILO DCH.
455	718109.750	4362275.545	40.347 ESTRUCTURA		481	717920.844	4361664.555	44.637 PTO. VIA HILO DCH.
456	718120.314	4362307.276	40.441 ESTRUCTURA		482	717920.383	4361653.118	44.756 PTO. VIA HILO DCH.
457	717974.487	4361891.244	41.840 OD		483	717920.157	4361644.788	44.839 PTO. VIA HILO DCH.
458	717970.578	4361892.574	41.892 OD		484	717919.978	4361633.206	44.970 PTO. VIA HILO DCH.
459	717966.987	4361881.859	43.055 OD		485	717919.930	4361620.418	45.140 PTO. VIA HILO DCH.
460	717964.072	4361873.285	42.136 OD		486	717920.052	4361606.229	45.295 PTO. VIA HILO DCH.
461	717968.137	4361871.958	42.050 OD		487	717920.328	4361595.169	45.424 PTO. VIA HILO DCH.
462	717963.631	4361867.159	42.778 PTO. VIA HILO DCH.		488	717920.882	4361581.596	45.600 PTO. VIA HILO DCH.
463	717960.307	4361857.260	42.879 PTO. VIA HILO DCH.		489	717921.878	4361566.655	45.778 PTO. VIA HILO DCH.
464	717958.137	4361850.785	42.935 PTO. VIA HILO DCH.		490	717922.968	4361555.082	45.937 PTO. VIA HILO DCH.





## Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



491	717924.135	4361544.417	46.068 PTO. VIA HILO DCH.		517	718123.181	4361089.882	51.233 PTO. VIA HILO DCH.	
492	717926.436	4361527.465	46.282 PTO. VIA HILO DCH.		518	718124.300	4361088.057	51.259 PTO. VIA HILO DCH.	
493	717928.482	4361514.077	46.439 PTO. VIA HILO DCH.		519	718133.737	4361072.470	51.342 PTO. VIA HILO DCH.	
494	717930.745	4361500.691	46.620 PTO. VIA HILO DCH.		520	718145.685	4361052.733	51.483 PTO. VIA HILO DCH.	
495	717935.562	4361494.048	46.122 OD		521	718154.455	4361038.331	51.546 PTO. VIA HILO DCH.	
496	717933.198	4361487.698	46.834 PTO. VIA HILO DCH.		522	718163.894	4361022.745	51.677 PTO. VIA HILO DCH.	
497	717936.067	4361473.681	47.051 PTO. VIA HILO DCH.		523	718171.366	4361010.397	51.731 PTO. VIA HILO DCH.	
498	717938.713	4361461.942	47.231 PTO. VIA HILO DCH.		524	718175.094	4361004.237	51.764 PTO. VIA HILO DCH.	36+0
499	717941.748	4361449.213	47.453 PTO. VIA HILO DCH.		525	718185.993	4360986.285	51.888 PTO. VIA HILO DCH.	
500	717942.624	4361445.635	47.509 PTO. VIA HILO DCH.	35+5	526	718198.280	4360965.991	52.045 PTO. VIA HILO DCH.	
501	718016.732	4361265.832	50.064 PTO. VIA HILO DCH.		527	718207.072	4360951.474	52.179 PTO. VIA HILO DCH.	
502	718022.640	4361264.267	49.820 OD		528	718212.713	4360950.086	52.588 OD	
503	718019.338	4361261.425	50.126 PTO. VIA HILO DCH.		529	718214.386	4360939.430	52.300 PTO. VIA HILO DCH.	
504	718025.988	4361250.263	50.194 PTO. VIA HILO DCH.		531	718227.040	4360918.555	52.524 PTO. VIA HILO DCH.	
505	718033.696	4361237.616	50.253 PTO. VIA HILO DCH.		532	718235.053	4360905.330	52.655 PTO. VIA HILO DCH.	
506	718037.085	4361231.783	49.404 OD		533	718244.216	4360890.161	52.839 PTO. VIA HILO DCH.	
507	718041.974	4361223.924	50.358 PTO. VIA HILO DCH.		534	718248.732	4360882.736	52.917 PTO. VIA HILO DCH.	
508	718043.367	4361221.551	50.377 PTO. VIA HILO DCH.		535	718255.620	4360871.381	53.051 PTO. VIA HILO DCH.	
509	718051.451	4361208.279	50.490 PTO. VIA HILO DCH.		536	718261.970	4360874.174	52.746 ESTRUCTURA	
510	718061.820	4361191.187	50.597 PTO. VIA HILO DCH.		537	718245.865	4360867.355	53.123 ESTRUCTURA	
511	718068.003	4361180.959	50.678 PTO. VIA HILO DCH.		538	718258.158	4360847.110	53.432 ESTRUCTURA	
512	718076.593	4361166.823	50.732 PTO. VIA HILO DCH.		539	718274.172	4360854.154	53.044 ESTRUCTURA	
513	718084.724	4361153.345	50.852 PTO. VIA HILO DCH.		540	718267.712	4360851.408	51.726 PTO. VIA HILO DCH.	
514	718094.103	4361137.886	50.944 PTO. VIA HILO DCH.		541	718274.801	4360839.749	53.522 PTO. VIA HILO DCH.	
515	718102.625	4361123.838	51.048 PTO. VIA HILO DCH.		542	718284.237	4360824.136	53.744 PTO. VIA HILO DCH.	
516	718119.819	4361095.492	51.215 PTO. VIA HILO DCH.		543	718294.047	4360807.967	53.987 PTO. VIA HILO DCH.	



## Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



544	718300.107	4360797.956	54.120 PTO. VIA HILO DCH.	572	718426.441	4360589.638	57.526 PTO. VIA HILO DCH.
546	718318.833	4360767.032	54.556 PTO. VIA HILO DCH.	573	718429.211	4360585.082	57.614 PTO. VIA HILO DCH.
547	718328.274	4360756.121	54.441 ESTRUCTURA	574	718430.640	4360582.732	57.651 PTO. VIA HILO DCH.
548	718325.271	4360754.454	54.389 ESTRUCTURA	575	718441.003	4360565.738	57.952 PTO. VIA HILO DCH.
549	718327.633	4360750.596	54.452 ESTRUCTURA	576	718451.361	4360548.696	58.249 PTO. VIA HILO DCH.
550	718330.564	4360752.269	54.488 ESTRUCTURA	577	718461.905	4360531.371	58.575 PTO. VIA HILO DCH.
551	718330.002	4360748.624	54.840 PTO. VIA HILO DCH.	578	718472.481	4360513.949	58.859 PTO. VIA HILO DCH.
552	718331.489	4360746.156	54.894 PTO. VIA HILO DCH.	579	718473.023	4360513.130	58.865 PTO. VIA HILO DCH.
553	718335.673	4360739.271	54.977 PTO. VIA HILO DCH.	580	718472.201	4360514.422	58.841 PTO. VIA HILO DCH.
554	718344.898	4360724.044	55.219 PTO. VIA HILO DCH.	581	718480.028	4360501.614	59.077 PTO. VIA HILO DCH.
555	718351.270	4360713.519	55.364 PTO. VIA HILO DCH.	582	718480.750	4360500.402	59.088 PTO. VIA HILO DCH.
556	718356.403	4360705.080	55.500 PTO. VIA HILO DCH.	583	718483.119	4360496.540	59.154 PTO. VIA HILO DCH.
558	718358.516	4360701.609	55.552 PTO. VIA HILO DCH.	584	717946.757	4361430.304	47.681 PTO. VIA HILO DCH.
559	718362.290	4360695.331	55.668 PTO. VIA HILO DCH.	585	717949.426	4361420.880	47.810 PTO. VIA HILO DCH.
560	718363.490	4360693.373	55.679 PTO. VIA HILO DCH.	586	717952.442	4361410.872	47.973 PTO. VIA HILO DCH.
561	718366.491	4360688.371	55.766 PTO. VIA HILO DCH.	587	717956.135	4361399.292	48.138 PTO. VIA HILO DCH.
562	718367.546	4360686.559	55.828 PTO. VIA HILO DCH.	588	717960.131	4361387.495	48.320 PTO. VIA HILO DCH.
563	718373.550	4360676.728	55.965 PTO. VIA HILO DCH.	589	717965.252	4361373.480	48.542 PTO. VIA HILO DCH.
564	718377.848	4360669.629	56.096 PTO. VIA HILO DCH.	590	717969.777	4361361.943	48.752 PTO. VIA HILO DCH.
565	718381.422	4360663.753	56.187 PTO. VIA HILO DCH.	591	717974.406	4361350.641	48.904 PTO. VIA HILO DCH.
566	718384.245	4360659.095	56.276 PTO. VIA HILO DCH.	592	717980.268	4361337.057	49.110 PTO. VIA HILO DCH.
567	718394.471	4360642.257	56.589 PTO. VIA HILO DCH.	593	717981.261	4361334.833	49.141 PTO. VIA HILO DCH.
568	718403.413	4360627.542	56.858 PTO. VIA HILO DCH.	594	717986.635	4361323.047	49.314 PTO. VIA HILO DCH.
569	718399.349	4360634.254	56.735 PTO. VIA HILO DCH.	595	717992.640	4361310.473	49.489 PTO. VIA HILO DCH.
570	718410.128	4360616.516	57.046 PTO. VIA HILO DCH.	596	717997.265	4361301.201	49.618 PTO. VIA HILO DCH.
571	718420.137	4360600.028	57.354 PTO. VIA HILO DCH.	597	718003.903	4361288.493	49.780 PTO. VIA HILO DCH.

36+5



## Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



598	718010.845	4361275.930	49.914 PTO. VIA HILO DCH.	626	718768.152	4365686.674	42.324 OD
601	718493.331	4360479.874	59.533 PTO. VIA HILO DCH.	627	718712.468	4366766.552	40.824 OD
602	718502.128	4360465.247	59.794 PTO. VIA HILO DCH.	628	718708.954	4366764.202	40.872 OD
603	718508.394	4360453.334	59.941 PTO. VIA HILO DCH.	629	718703.374	4366938.220	40.155 OD
604	718516.602	4360433.939	60.164 PTO. VIA HILO DCH.	630	718697.146	4366937.766	40.321 OD
605	718517.464	4360431.553	60.190 PTO. VIA HILO DCH.	631	718653.307	4367829.913	44.450 OD
606	718521.865	4360415.644	60.312 PTO. VIA HILO DCH.	632	718636.620	4364653.686	39.383 OD
607	718522.569	4360411.982	60.326 PTO. VIA HILO DCH.				
608	718523.338	4360406.678	60.357 PTO. VIA HILO DCH.				
609	718523.768	4360399.302	60.403 PTO. VIA HILO DCH.				
610	718523.684	4360393.755	60.429 PTO. VIA HILO DCH.				
611	718523.487	4360390.064	60.455 PTO. VIA HILO DCH.				
612	718523.092	4360383.715	60.508 PTO. VIA HILO DCH.				
613	718522.896	4360381.028	60.537 PTO. VIA HILO DCH.				
614	718521.992	4360367.373	60.626 PTO. VIA HILO DCH.				
615	718519.292	4360326.519	60.773 PTO. VIA HILO DCH.				
616	718517.890	4360305.324	60.812 PTO. VIA HILO DCH.				
617	718517.749	4360302.657	60.809 PTO. VIA HILO DCH.				
618	718516.998	4360292.150	60.802 PTO. VIA HILO DCH.				
619	718515.807	4360274.185	60.848 PTO. VIA HILO DCH.				
620	718515.157	4360265.156	60.868 PTO. VIA HILO DCH.				
621	718372.509	4363089.766	40.105 OD				
622	718379.025	4363087.454	40.103 OD				
623	718258.821	4362732.328	39.699 OD				
624	718252.807	4362734.501	39.703 OD				
625	718774.259	4365686.728	42.171 OD				



### APÉNDICE 3. CÁLCULOS



Para llevar a cabo los cálculos de coordenadas a partir de las observaciones GPS se realizó el procedimiento mediante el programa SKI de la casa LEICA.

## CÁLCULOS CON EL PROGRAMA SKI (GPS)

### 1.- DESARROLLO DEL PROCESO

Como primer paso el programa carga las observaciones GPS obtenidas en campo mediante receptores de doble frecuencia y por el método de diferencial y observables C/A, P y FASE.

Después de realizar, en su caso, las correcciones de alturas de instrumento o denominación de los puntos, el programa calcula los vectores (líneas base) entre el equipo referencia y los móviles (Rover) observados en el mismo intervalo de tiempo.

Con estas líneas base se obtienen las coordenadas en el sistema WGS-4 de los puntos observados, procediendo a su ajuste por mínimos cuadrados de los triángulos y polígonos formados con observaciones redundantes.

Una vez obtenidas las coordenadas WGS-84 definitivas de todos los puntos, se calculan los parámetros de transformación para el ajuste al sistema de referencia del proyecto, en este caso U.T.M.

Para ello se utiliza una transformación clásica en 3D por mínimos cuadrados que requiere al menos tres puntos conocidos con XYZ en ambos sistemas, es decir, necesita 9 variables en cada sistema.

Como norma se debe utilizar un mínimo de cuatro puntos para así poder comprobar con 12 variables la bondad de las coordenadas en el sistema a transformar.

Aplicando los parámetros de transformación obtenidos se calculan las coordenadas en el sistema de referencia adoptado (UTM ED50) de todos los puntos observados.

### 2.- LISTADOS DEL PROGRAMA

#### LÍNEAS BASE

##### *Project Setting*

Especifica la denominación y versión del programa, nombre del proyecto, sistema de coordenadas y hora local utilizada.

##### *Processing Parameters*

Parámetros utilizados en las observaciones de campo y su cálculo

##### *Baseline overview*

Relación de las líneas base calculadas, definiendo la referencia, día y hora de la observación, cálculo de las ambigüedades y método de observación, estático, cinemático o en tiempo real.

##### *New static chain*

Relaciona para cada línea base los parámetros y cálculos utilizados:

Información general durante la observación, tipo de receptores y antenas, número de medidas, ambigüedades y satélites en ambas frecuencias.

Coordenadas finales: Coordenadas en WGS-84 calculadas en cartesianas y geográficas del punto móvil con respecto a la referencia, la distancia entre ambos y el máximo error obtenido.



### 3.1. PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN RED BÁSICA



# Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



Coordinate set system A: FGV-4.GPS

Ellipsoid system A: WGS 1984

Coordinate set system B: FGV4.UTM

Ellipsoid system B: International (Hayford)

Transformation model: Bursa - Wolf

Rotation origin X0: 0.000 m  
 Y0: 0.000 m  
 Z0: 0.000 m

Number of common points: 7

Transformation parameters and r.m.s.

No	Parameter	Value	R.m.s.	Dim.
1	Shift dX	234.646	27.1751	m
2	Shift dY	185.866	31.4655	m
3	Shift dZ	-32.853	29.3233	m
4	Rotation about X	-4.224875	0.8553	[ " ]
5	Rotation about Y	6.908650	1.0719	[ " ]
6	Rotation about Z	-0.099079	0.9131	[ " ]
7	Scale	1.891175	3.5198	[ppm]

Cartesian coordinates and residuals

System	Point Id	X [m]	Y [m]	Z [m]
A	VG-ALGIMET	4944594.4522	-40816.9465	4015313.7500
B	VG-ALGIMET	4944703.9004	-40711.0587	4015453.1306
transformed		4944703.9766	-40711.0277	4015453.2663
residuals		-0.0762	-0.0310	-0.1357
A	VG-CASADALT	4936584.1939	-47158.5425	4025287.5604
B	VG-CASADALT	4936693.4503	-47052.7530	4025426.7518
transformed		4936693.3721	-47052.8438	4025426.6974
residuals		0.0782	0.0908	0.0544
A	VG-FARO VALENCIA	4932616.1053	-26041.5331	4029949.8167
B	VG-FARO VALENCIA	4932725.0226	-25936.0710	4030089.4238
transformed		4932725.1097	-25935.8919	4030089.2621
residuals		-0.0871	-0.1791	0.1617
A	VG-LIDO	4934369.2530	-42007.0894	4027888.2358
B	VG-LIDO	4934478.4603	-41901.3847	4028027.4924
transformed		4934478.3375	-41901.4353	4028027.4090
residuals		0.1228	0.0506	0.0834
A	VG-MUELA DE POTA	4931074.8927	-53546.0400	4031933.0886
B	VG-MUELA DE POTA	4931183.7733	-53440.4955	4032071.9768

Sigma a priori : 1.0000

Sigma a posteriori : 0.1162



transformed		4931183.8410	-53440.4921	4032071.9227
residuals		-0.0677	-0.0034	0.0541
A	VG-PATERNA	4927959.5988	-37853.3780	4035632.5325
B	VG-PATERNA	4928068.3270	-37747.8311	4035771.4469
transformed		4928068.4098	-37747.8777	4035771.5907
residuals		-0.0827	0.0466	-0.1438
A	VG-VALDOVI	4941613.7852	-28331.3364	4018969.5585
B	VG-VALDOVI	4941723.2883	-28225.4447	4019109.1634
transformed		4941723.1755	-28225.4702	4019109.2376
residuals		0.1128	0.0255	-0.0742

Geodetic residuals [m]

Point Id	Latitude	Longitude	Height
VG-ALGIMET	-0.0570	-0.0316	-0.0447
VG-CASADALT	-0.0070	0.0915	0.0943
VG-FARO VALENCIA	0.0797	-0.0796	0.0362
VG-LIDO	-0.0132	0.0516	0.0475
VG-MUELA DE POTA	0.0848	-0.0041	-0.0179
VG-PATERNA	-0.0581	0.0460	-0.0555
VG-VALDOVI	-0.0288	0.0262	0.0401



**ANEJO N° 7**

**TRAZADO Y REPLANTEO**



## **ANEJO N° 7. TRAZADO Y REPLANTEO**

### **ÍNDICE**

- 1. TRAZADO**
  - 1.1. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO**
  - 1.2. TRAZADO EN PLANTA**
  - 1.3. TRAZADO DE ALZADO**
  - 1.4. TRAZADO EN SECCIÓN**
- 2. REPLANTEO**

## 1. TRAZADO

### 1.1. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO

Los parámetros de diseño adoptados para el cálculo de la geometría de la vía son los siguientes:

Velocidad de diseño .....	100 Km/h.
Velocidad de circulación .....	80 Km/h.
Velocidad de entrada en estación .....	40 Km/h.
Radio mínimo absoluto .....	120 m.
Peralte máximo .....	100 mm.
Máxima aceleración sin compensar .....	0,65 m/seg <sup>2</sup>
Máxima insuficiencia de peralte .....	71 mm.

Diagrama de peralte:

Normal .....	1,0 mm/m.
Excepcional .....	2,5 mm/m.

Variación del peralte:

Normal .....	35 mm/seg.
Excepcional .....	45 mm/seg.

Valoración de la insuficiencia de peralte:

Normal .....	30 mm/seg.
Excepcional .....	35 mm/seg.

Variación de la aceleración sin compensar:

Normal .....	0,2 m/seg <sup>3</sup>
Excepcional .....	0,3 m/seg <sup>3</sup>

Pendiente máxima .....	20 milésimas
Longitud mínima de acuerdo vertical .....	70 m.

### 1.2. TRAZADO EN PLANTA

Se define el trazado en planta de los ejes siguientes:

- Eje de la vía entre Torrent y Picassent. El inicio del eje se ha tomado desde la estación de Realón hasta antes del desvío de la estación de Picassent. Al PK inicial del proyecto (33+169) se le ha asignado el PK 5+742, correspondiente a la estación de Realón. Al PK inicial del tramo 2 que empieza en la estación de San Ramón (34+169) se le ha asignado el PK 6+742, mientras que al PK final del proyecto y final del tramo 2 se le asigna el PK 9+132; coincidiendo así los 2,39 Km totales del subtramo de proyecto.
- Eje de la vía de apartado del apeadero del Realón. Esta vía consta de desvíos de tangente 1/10,5, radios de 190 m. y una longitud útil de 210 m.
- Eje de vía duplicada que se va a proyectar. Se trata de conectar el eje de vía duplicada que se ha proyectado para el subtramo 1 (PK 33+169 al PK 34+169) con respecto del eje de vía duplicada proyectado para el subtramo 2. Ambos ejes deben coincidir para los dos subtramos. El eje de vía duplicada se proyecta con una entrevía de 3,40 m respecto de la vía principal. Este nuevo eje de vía duplicada enganchará con el eje que actualmente existe en vía doble en la estación de Picassent. Sin embargo, el punto final de proyecto del tramo 2 termina justo en el punto en el que empieza el desvío existente en dicha estación. Esta delimitación queda mejor expresada mediante capturas de google maps en el reportaje fotográfico, así como en el plano nº 3 de esquema funcional.

A continuación se mostrarán los datos proporcionados por FGV relacionados con el trazado.

En primer lugar se muestra un listado de los puntos singulares del trazado donde se transcriben el tipo de curva de que se trata, la longitud de la misma, el punto kilométrico de los extremos, las coordenadas X Y de esos puntos, el radio de las curvas, los parámetros que la definen, el azimut en esos puntos y los cosenos directores de ese azimut.

El eje "Y" positivo coincide con el Norte geográfico. El azimut que consignamos se define como el ángulo, medido en el sentido destrógiro, que la dirección de la tangente al trazado en cada punto forma con la dirección positiva del eje "Y".

Luego transcribimos listados donde se consignan los mismos parámetros pero para puntos del trazado tomados cada 20 m. y donde también se incluyen los puntos singulares del primer listado.



**LISTADOS DE LAS ALINEACIONES:**

**-VÍA ACTUAL TORRENT - PICASSENT**

**- APARTADERO REALÓN**



### -VÍA ACTUAL TORRENT - PICASSENT

EJE DE LA VÍA ACTUAL TORRENT - PICASSENT

\*\*\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*\*\*

TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
RECTA	627.626	1000.000	718636.906	4368386.417			198.5322	0.0230547	-0.9997342
CLOT.	31.226	1627.626	718651.376	4367758.957		220.000	198.5322	718651.376	4367758.957
CIRC.	27.750	1658.852	718652.200	4367727.742	-1550.000		197.8909	720201.350	4367779.084
CLOT.	31.226	1686.602	718653.368	4367700.017		220.000	196.7511	718655.170	4367668.843
RECTA	1062.291	1717.828	718655.170	4367668.843			196.1099	0.0610678	-0.9981336
CIRC.	283.898	2780.119	718720.042	4366608.535	164700.000		196.1099	554327.435	4356550.667
RECTA	519.898	3064.017	718737.135	4366325.152			196.2196	0.0593472	-0.9982374
CLOT.	28.724	3583.915	718767.989	4365806.171		220.000	196.2196	718767.989	4365806.171
CIRC.	327.904	3612.639	718769.612	4365777.492	1685.000		196.7622	717086.791	4365691.833
CLOT.	28.724	3940.543	718754.413	4365450.459		220.000	209.1510	718750.137	4365422.055
RECTA	2165.766	3969.267	718750.137	4365422.055			209.6936	-0.1516789	-0.9884298
CLOT.	55.314	6135.034	718421.636	4363281.347		220.000	209.6936	718421.636	4363281.347
CIRC.	95.760	6190.348	718412.671	4363226.766	875.000		211.7058	717552.421	4363386.752
CLOT.	55.314	6286.108	718390.050	4363133.765		220.000	218.6730	718372.946	4363081.164
RECTA	1269.492	6341.422	718372.946	4363081.164			220.6853	-0.3192360	-0.9476753
CLOT.	69.143	7610.915	717967.678	4361878.098		220.000	220.6853	717967.678	4361878.098
CIRC.	539.679	7680.057	717946.689	4361812.226	-700.000		217.5411	718620.285	4361621.782
CLOT.	69.143	8219.736	718004.452	4361288.993		220.000	168.4597	718039.304	4361229.285
RECTA	889.714	8288.879	718039.304	4361229.285			165.3156	0.5182658	-0.8552196
CLOT.	24.300	9178.593	718500.412	4360468.384		54.000	165.3156	718500.412	4360468.384
CIRC.	49.015	9202.893	718512.292	4360447.199	120.000		171.7613	718403.905	4360395.699
CLOT.	24.300	9251.908	718523.831	4360399.912		54.000	197.7645	718523.045	4360375.635
RECTA	9.000	9276.208	718523.045	4360375.635			204.2103	-0.0660870	-0.9978139
		9285.208	718522.450	4360366.655			204.2103		



### - APARTADERO REALÓN

EJE VIA DE APARTADO (El Realon)

=====  
\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*  
=====

TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
RECTA	26.833	0.000	718524.181	4363949.591			203.6487	-0.0572816	-0.9983581
CIRC.	18.041	26.833	718522.644	4363922.802	190.000		203.6487	718332.956	4363933.685
RECTA	187.279	44.875	718520.758	4363904.866			209.6936	-0.1516790	-0.9884298
CIRC.	18.041	232.154	718492.351	4363719.754	190.000		209.6936	718304.550	4363748.573
RECTA	26.834	250.195	718488.773	4363702.078			215.7385	-0.2447098	-0.9695964
		277.028	718482.207	4363676.060			215.7385		



**PUNTOS DEL EJE EN PLANTA:**

**-VÍA ACTUAL TORRENT - PICASSENT**

**- APARTADERO REALÓN**



**-VÍA ACTUAL TORRENT - PICASSENT**

=====  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN PLANTA \* \* \*  
=====

**TRAMO 1 (PK 5742 - PK 6742)**

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. AL EJE
RECTA	5740.000	718481.554	4363671.810	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5760.000	718478.521	4363652.041	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5780.000	718475.487	4363632.272	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5800.000	718472.453	4363612.504	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5820.000	718469.420	4363592.735	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5840.000	718466.386	4363572.967	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5860.000	718463.353	4363553.198	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5880.000	718460.319	4363533.429	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5900.000	718457.286	4363513.661	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5920.000	718454.252	4363493.892	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5940.000	718451.218	4363474.124	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5960.000	718448.185	4363454.355	0.000	209.693592	0.000
RECTA	5980.000	718445.151	4363434.586	0.000	209.693592	0.000
RECTA	6000.000	718442.118	4363414.818	0.000	209.693592	0.000
RECTA	6020.000	718439.084	4363395.049	0.000	209.693592	0.000
RECTA	6040.000	718436.051	4363375.281	0.000	209.693592	0.000
RECTA	6060.000	718433.017	4363355.512	0.000	209.693592	0.000
RECTA	6080.000	718429.983	4363335.743	0.000	209.693592	0.000
RECTA	6100.000	718426.950	4363315.975	0.000	209.693592	0.000
RECTA	6120.000	718423.916	4363296.206	0.000	209.693592	0.000
CLOT.	6135.034	718421.636	4363281.347	100000.000	209.693592	0.000
CLOT.	6140.000	718420.882	4363276.438	9745.320	209.709814	0.000
CLOT.	6160.000	718417.796	4363256.677	1938.599	210.103531	0.000
CLOT.	6180.000	718414.506	4363236.950	1076.357	211.023381	0.000
CIRC.	6190.348	718412.671	4363226.766	875.000	211.705830	0.000
CIRC.	6200.000	718410.854	4363217.287	875.000	212.408091	0.000
CIRC.	6220.000	718406.756	4363197.711	875.000	213.863222	0.000
CIRC.	6240.000	718402.213	4363178.235	875.000	215.318353	0.000
CIRC.	6260.000	718397.225	4363158.867	875.000	216.773484	0.000
CIRC.	6280.000	718391.796	4363139.619	875.000	218.228614	0.000
CLOT.	6286.108	718390.050	4363133.765	875.000	218.673014	0.000
CLOT.	6300.000	718385.937	4363120.496	1168.452	219.556825	0.000
CLOT.	6320.000	718379.753	4363101.477	2259.325	220.383439	0.000
CLOT.	6340.000	718373.400	4363082.512	34028.820	220.683922	0.000
RECTA	6341.422	718372.946	4363081.164	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6360.000	718367.015	4363063.559	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6380.000	718360.631	4363044.605	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6400.000	718354.246	4363025.652	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6420.000	718347.861	4363006.698	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6440.000	718341.477	4362987.745	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6460.000	718335.092	4362968.791	0.000	220.685252	0.000





Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



RECTA	6480.000	718328.707	4362949.838	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6500.000	718322.322	4362930.884	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6520.000	718315.938	4362911.931	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6540.000	718309.553	4362892.977	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6560.000	718303.168	4362874.024	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6580.000	718296.783	4362855.070	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6600.000	718290.399	4362836.117	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6620.000	718284.014	4362817.163	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6640.000	718277.629	4362798.210	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6660.000	718271.245	4362779.256	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6680.000	718264.860	4362760.303	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6700.000	718258.475	4362741.349	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6720.000	718252.090	4362722.396	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6740.000	718245.706	4362703.442	0.000	220.685252	0.000

TRAMO 2 (PK 6742 - PK 9132)

=====  
 \* \* \* PUNTOS DEL EJE EN PLANTA \* \* \*  
 =====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. AL EJE
RECTA	6740.000	718245.706	4362703.442	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6760.000	718239.321	4362684.489	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6780.000	718232.936	4362665.535	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6800.000	718226.552	4362646.582	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6820.000	718220.167	4362627.628	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6840.000	718213.782	4362608.675	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6860.000	718207.397	4362589.721	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6880.000	718201.013	4362570.768	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6900.000	718194.628	4362551.814	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6920.000	718188.243	4362532.861	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6940.000	718181.859	4362513.907	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6960.000	718175.474	4362494.954	0.000	220.685252	0.000
RECTA	6980.000	718169.089	4362476.000	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7000.000	718162.704	4362457.047	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7020.000	718156.320	4362438.093	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7040.000	718149.935	4362419.140	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7060.000	718143.550	4362400.186	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7080.000	718137.165	4362381.233	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7100.000	718130.781	4362362.279	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7120.000	718124.396	4362343.326	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7140.000	718118.011	4362324.372	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7160.000	718111.627	4362305.419	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7180.000	718105.242	4362286.465	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7200.000	718098.857	4362267.512	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7220.000	718092.472	4362248.558	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7240.000	718086.088	4362229.605	0.000	220.685252	0.000



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



RECTA	7260.000	718079.703	4362210.651	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7280.000	718073.318	4362191.698	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7300.000	718066.934	4362172.744	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7320.000	718060.549	4362153.791	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7340.000	718054.164	4362134.837	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7360.000	718047.779	4362115.884	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7380.000	718041.395	4362096.930	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7400.000	718035.010	4362077.977	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7420.000	718028.625	4362059.023	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7440.000	718022.241	4362040.070	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7460.000	718015.856	4362021.116	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7480.000	718009.471	4362002.163	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7500.000	718003.086	4361983.209	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7520.000	717996.702	4361964.256	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7540.000	717990.317	4361945.302	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7560.000	717983.932	4361926.349	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7580.000	717977.547	4361907.395	0.000	220.685252	0.000
RECTA	7600.000	717971.163	4361888.442	0.000	220.685252	0.000
CLOT.	7610.915	717967.678	4361878.098	-100000.000	220.685252	0.000
CLOT.	7620.000	717964.781	4361869.487	-5327.224	220.630966	0.000
CLOT.	7640.000	717958.474	4361850.508	-1664.065	220.128893	0.000
CLOT.	7660.000	717952.396	4361831.454	-986.036	219.100689	0.000
CLOT.	7680.000	717946.705	4361812.281	-700.582	217.546353	0.000
CIRC.	7680.057	717946.689	4361812.226	-700.000	217.541130	0.000
CIRC.	7700.000	717941.538	4361792.961	-700.000	215.727441	0.000
CIRC.	7720.000	717936.925	4361773.501	-700.000	213.908528	0.000
CIRC.	7740.000	717932.869	4361753.917	-700.000	212.089614	0.000
CIRC.	7760.000	717929.375	4361734.225	-700.000	210.270701	0.000
CIRC.	7780.000	717926.445	4361714.442	-700.000	208.451787	0.000
CIRC.	7800.000	717924.081	4361694.583	-700.000	206.632873	0.000
CIRC.	7820.000	717922.286	4361674.664	-700.000	204.813960	0.000
CIRC.	7840.000	717921.060	4361654.702	-700.000	202.995046	0.000
CIRC.	7860.000	717920.405	4361634.714	-700.000	201.176132	0.000
CIRC.	7880.000	717920.321	4361614.715	-700.000	199.357219	0.000
CIRC.	7900.000	717920.808	4361594.721	-700.000	197.538305	0.000
CIRC.	7920.000	717921.867	4361574.750	-700.000	195.719391	0.000
CIRC.	7940.000	717923.496	4361554.817	-700.000	193.900478	0.000
CIRC.	7960.000	717925.693	4361534.939	-700.000	192.081564	0.000
CIRC.	7980.000	717928.457	4361515.131	-700.000	190.262651	0.000
CIRC.	8000.000	717931.787	4361495.411	-700.000	188.443737	0.000
CIRC.	8020.000	717935.678	4361475.794	-700.000	186.624823	0.000
CIRC.	8040.000	717940.128	4361456.296	-700.000	184.805910	0.000
CIRC.	8060.000	717945.133	4361436.933	-700.000	182.986996	0.000
CIRC.	8080.000	717950.689	4361417.721	-700.000	181.168082	0.000
CIRC.	8100.000	717956.792	4361398.676	-700.000	179.349169	0.000
CIRC.	8120.000	717963.436	4361379.812	-700.000	177.530255	0.000
CIRC.	8140.000	717970.617	4361361.147	-700.000	175.711341	0.000
CIRC.	8160.000	717978.328	4361342.694	-700.000	173.892428	0.000
CIRC.	8180.000	717986.563	4361324.468	-700.000	172.073514	0.000
CIRC.	8200.000	717995.315	4361306.486	-700.000	170.254601	0.000
CLOT.	8219.736	718004.452	4361288.993	-700.000	168.459682	0.000
CLOT.	8220.000	718004.577	4361288.761	-702.681	168.435733	0.000



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



CLOT.	8240.000	718014.317	4361271.293	-990.200	166.886826	0.000
CLOT.	8260.000	718024.408	4361254.026	-1675.957	165.864051	0.000
CLOT.	8280.000	718034.704	4361236.880	-5451.051	165.367408	0.000
RECTA	8288.879	718039.304	4361229.285	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8300.000	718045.068	4361219.774	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8320.000	718055.433	4361202.670	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8340.000	718065.798	4361185.565	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8360.000	718076.163	4361168.461	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8380.000	718086.529	4361151.356	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8400.000	718096.894	4361134.252	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8420.000	718107.259	4361117.148	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8440.000	718117.625	4361100.043	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8460.000	718127.990	4361082.939	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8480.000	718138.355	4361065.835	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8500.000	718148.721	4361048.730	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8520.000	718159.086	4361031.626	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8540.000	718169.451	4361014.521	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8560.000	718179.817	4360997.417	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8580.000	718190.182	4360980.313	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8600.000	718200.547	4360963.208	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8620.000	718210.913	4360946.104	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8640.000	718221.278	4360928.999	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8660.000	718231.643	4360911.895	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8680.000	718242.009	4360894.791	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8700.000	718252.374	4360877.686	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8720.000	718262.739	4360860.582	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8740.000	718273.104	4360843.477	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8760.000	718283.470	4360826.373	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8780.000	718293.835	4360809.269	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8800.000	718304.200	4360792.164	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8820.000	718314.566	4360775.060	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8840.000	718324.931	4360757.955	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8860.000	718335.296	4360740.851	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8880.000	718345.662	4360723.747	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8900.000	718356.027	4360706.642	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8920.000	718366.392	4360689.538	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8940.000	718376.758	4360672.433	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8960.000	718387.123	4360655.329	0.000	165.315559	0.000
RECTA	8980.000	718397.488	4360638.225	0.000	165.315559	0.000
RECTA	9000.000	718407.854	4360621.120	0.000	165.315559	0.000
RECTA	9020.000	718418.219	4360604.016	0.000	165.315559	0.000
RECTA	9040.000	718428.584	4360586.912	0.000	165.315559	0.000
RECTA	9060.000	718438.950	4360569.807	0.000	165.315559	0.000
RECTA	9080.000	718449.315	4360552.703	0.000	165.315559	0.000
RECTA	9100.000	718459.680	4360535.598	0.000	165.315559	0.000
RECTA	9120.000	718470.045	4360518.494	0.000	165.315559	0.000
RECTA	9140.000	718480.411	4360501.390	0.000	165.315559	0.000



- APARTADERO REALÓN

EJE VIA DE APARTADO (El Realon)

=====  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN PLANTA \* \* \*  
=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. AL EJE
RECTA	0.000	718524.181	4363949.591	0.000	203.648658	0.000
RECTA	20.000	718523.035	4363929.624	0.000	203.648658	0.000
CIRC.	26.834	718522.644	4363922.802	190.000	203.648658	0.000
CIRC.	40.000	718521.435	4363909.693	190.000	208.060266	0.000
RECTA	44.875	718520.758	4363904.866	0.000	209.693598	0.000
RECTA	60.000	718518.463	4363889.916	0.000	209.693598	0.000
RECTA	80.000	718515.430	4363870.147	0.000	209.693598	0.000
RECTA	100.000	718512.396	4363850.379	0.000	209.693598	0.000
RECTA	120.000	718509.363	4363830.610	0.000	209.693598	0.000
RECTA	140.000	718506.329	4363810.841	0.000	209.693598	0.000
RECTA	160.000	718503.295	4363791.073	0.000	209.693598	0.000
RECTA	180.000	718500.262	4363771.304	0.000	209.693598	0.000
RECTA	200.000	718497.228	4363751.536	0.000	209.693598	0.000
RECTA	220.000	718494.195	4363731.767	0.000	209.693598	0.000
CIRC.	232.154	718492.351	4363719.754	190.000	209.693598	0.000
CIRC.	240.000	718491.001	4363712.025	190.000	212.322603	0.000
RECTA	250.195	718488.773	4363702.078	0.000	215.738537	0.000
RECTA	260.000	718486.374	4363692.571	0.000	215.738537	0.000
RECTA	277.028	718482.207	4363676.060	0.000	215.738537	0.000



### 1.3. TRAZADO DE ALZADO

En primer lugar se ha obtenido el perfil actual de la vía. Para ello se han tomado por topografía clásica las coordenadas X Y Z de puntos de la vía con una distancia media entre puntos inferior a 20 m.

En lo respecta a la rasante de la vía duplicada, ésta será la misma que la que tiene en la actualidad. Esta última ya se subió 25 cm durante el proyecto de renovación para mejorar el drenaje de la plataforma. En los planos del perfil longitudinal se dan las cotas de la rasante actual y proyectada cada 20 m., así como la diferencia de cota entre ambas, que en este caso, al realizar la vía duplicada paralela a la actual, será 0. Para la realización de estos planos se han utilizado todos los datos expuestos en el presente anejo, y que han sido proporcionados por FGV.

El parámetro mínimo de acuerdo diseñado para las transiciones parabólicas ha sido  $K_v = 8000$  m., y se ha adoptado una longitud mínima de 70 m. para dichos acuerdos.

A continuación se adjuntan los listados de estado de rasantes.



## ESTADO DE RASANTES



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



\*\*\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*\*\*

PENDIENTE ( % )	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO	
			p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota
0.575785	203.995	30000.000	5326.045	42.812	5224.047	42.225	5428.043	42.706
-0.104199	70.022	45300.000	5829.726	42.287	5794.715	42.324	5864.737	42.197
-0.258772	70.091	25100.000	6083.428	41.631	6048.382	41.722	6118.474	41.638
0.020476	70.045	21000.000	6368.012	41.689	6332.989	41.682	6403.034	41.580
-0.313073	79.924	20700.000	6684.304	40.699	6644.342	40.824	6724.267	40.728
0.073036	70.024	21800.000	7130.625	41.025	7095.613	40.999	7165.637	41.163
0.394247	102.203	20000.000	7612.897	42.926	7561.796	42.725	7663.999	43.389
0.905261	114.735	25000.000	7865.991	45.217	7808.623	44.698	7923.358	46.000
1.364203	81.632	10000.000	8240.760	50.330	8199.944	49.773	8281.576	50.554
0.547883	85.728	12000.000	8683.795	52.757	8640.931	52.523	8726.659	53.298
1.262284	110.378	40000.000	8919.761	55.736	8864.573	55.039	8974.950	56.585
1.538228	70.592	8000.000	9202.548	60.086	9167.252	59.543	9237.844	60.317



## PUNTOS DEL EJE EN ALZADO





Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



=====  
\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*  
=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5740.000	Pendiente	42.381	-0.1042 %
5760.000	Pendiente	42.360	-0.1042 %
5780.000	Pendiente	42.339	-0.1042 %
5794.715	tg. entrada	42.324	-0.1042 %
5800.000	A. Convexo	42.318	-0.1159 %
5820.000	A. Convexo	42.291	-0.1600 %
5840.000	A. Convexo	42.254	-0.2042 %
5860.000	A. Convexo	42.209	-0.2483 %
5864.737	tg. salida	42.197	-0.2588 %
5880.000	Pendiente	42.157	-0.2588 %
5900.000	Pendiente	42.106	-0.2588 %
5920.000	Pendiente	42.054	-0.2588 %
5940.000	Pendiente	42.002	-0.2588 %
5960.000	Pendiente	41.950	-0.2588 %
5980.000	Pendiente	41.899	-0.2588 %
6000.000	Pendiente	41.847	-0.2588 %
6020.000	Pendiente	41.795	-0.2588 %
6040.000	Pendiente	41.743	-0.2588 %
6048.382	tg. entrada	41.722	-0.2588 %
6060.000	A. Concavo	41.694	-0.2125 %
6080.000	A. Concavo	41.660	-0.1328 %
6100.000	A. Concavo	41.641	-0.0531 %
6113.334	Punto Bajo	41.638	0.0000 %
6118.474	tg. salida	41.638	0.0205 %
6120.000	Rampa	41.638	0.0205 %
6140.000	Rampa	41.643	0.0205 %
6160.000	Rampa	41.647	0.0205 %
6180.000	Rampa	41.651	0.0205 %
6200.000	Rampa	41.655	0.0205 %
6220.000	Rampa	41.659	0.0205 %
6240.000	Rampa	41.663	0.0205 %
6260.000	Rampa	41.667	0.0205 %
6280.000	Rampa	41.671	0.0205 %
6300.000	Rampa	41.675	0.0205 %
6320.000	Rampa	41.679	0.0205 %
6332.989	tg. entrada	41.682	0.0205 %
6337.289	Punto Alto	41.683	0.0000 %
6340.000	A. Convexo	41.682	-0.0129 %
6360.000	A. Convexo	41.670	-0.1081 %
6380.000	A. Convexo	41.639	-0.2034 %
6400.000	A. Convexo	41.589	-0.2986 %
6403.034	tg. salida	41.580	-0.3131 %
6420.000	Pendiente	41.526	-0.3131 %
6440.000	Pendiente	41.464	-0.3131 %
6460.000	Pendiente	41.401	-0.3131 %



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



6480.000	Pendiente	41.339	-0.3131	%
6500.000	Pendiente	41.276	-0.3131	%
6520.000	Pendiente	41.213	-0.3131	%
6540.000	Pendiente	41.151	-0.3131	%
6560.000	Pendiente	41.088	-0.3131	%
6580.000	Pendiente	41.026	-0.3131	%
6600.000	Pendiente	40.963	-0.3131	%
6620.000	Pendiente	40.900	-0.3131	%
6640.000	Pendiente	40.838	-0.3131	%
6644.342	tg. entrada	40.824	-0.3131	%
6660.000	A. Concavo	40.781	-0.2374	%
6680.000	A. Concavo	40.743	-0.1408	%
6700.000	A. Concavo	40.725	-0.0442	%
6709.148	Punto Bajo	40.723	0.0000	%
6720.000	A. Concavo	40.726	0.0524	%
6724.267	tg. salida	40.728	0.0730	%
6740.000	Rampa	40.740	0.0730	%
6760.000	Rampa	40.754	0.0730	%
6780.000	Rampa	40.769	0.0730	%
6800.000	Rampa	40.784	0.0730	%
6820.000	Rampa	40.798	0.0730	%
6840.000	Rampa	40.813	0.0730	%
6860.000	Rampa	40.827	0.0730	%
6880.000	Rampa	40.842	0.0730	%
6900.000	Rampa	40.857	0.0730	%
6920.000	Rampa	40.871	0.0730	%
6940.000	Rampa	40.886	0.0730	%
6960.000	Rampa	40.900	0.0730	%
6980.000	Rampa	40.915	0.0730	%
7000.000	Rampa	40.930	0.0730	%
7020.000	Rampa	40.944	0.0730	%
7040.000	Rampa	40.959	0.0730	%
7060.000	Rampa	40.973	0.0730	%
7080.000	Rampa	40.988	0.0730	%
7095.613	tg. entrada	40.999	0.0730	%
7100.000	A. Concavo	41.003	0.0932	%
7120.000	A. Concavo	41.031	0.1849	%
7140.000	A. Concavo	41.077	0.2766	%
7160.000	A. Concavo	41.142	0.3684	%
7165.637	tg. salida	41.163	0.3942	%
7180.000	Rampa	41.220	0.3942	%
7200.000	Rampa	41.299	0.3942	%
7220.000	Rampa	41.377	0.3942	%
7240.000	Rampa	41.456	0.3942	%
7260.000	Rampa	41.535	0.3942	%
7280.000	Rampa	41.614	0.3942	%
7300.000	Rampa	41.693	0.3942	%
7320.000	Rampa	41.772	0.3942	%
7340.000	Rampa	41.850	0.3942	%
7360.000	Rampa	41.929	0.3942	%
7380.000	Rampa	42.008	0.3942	%
7400.000	Rampa	42.087	0.3942	%



7420.000	Rampa	42.166	0.3942 %
7440.000	Rampa	42.245	0.3942 %
7460.000	Rampa	42.324	0.3942 %
7480.000	Rampa	42.402	0.3942 %
7500.000	Rampa	42.481	0.3942 %
7520.000	Rampa	42.560	0.3942 %
7540.000	Rampa	42.639	0.3942 %
7560.000	Rampa	42.718	0.3942 %
7561.796	tg. entrada	42.725	0.3942 %
7580.000	A. Concavo	42.805	0.4853 %
7600.000	A. Concavo	42.912	0.5853 %
7620.000	A. Concavo	43.039	0.6853 %
7640.000	A. Concavo	43.186	0.7853 %
7660.000	A. Concavo	43.353	0.8853 %
7663.999	tg. salida	43.389	0.9053 %
7680.000	Rampa	43.534	0.9053 %
7700.000	Rampa	43.715	0.9053 %
7720.000	Rampa	43.896	0.9053 %
7740.000	Rampa	44.077	0.9053 %
7760.000	Rampa	44.258	0.9053 %
7780.000	Rampa	44.439	0.9053 %
7800.000	Rampa	44.620	0.9053 %
7808.623	tg. entrada	44.698	0.9053 %
7820.000	A. Concavo	44.804	0.9508 %
7840.000	A. Concavo	45.002	1.0308 %
7860.000	A. Concavo	45.216	1.1108 %
7880.000	A. Concavo	45.446	1.1908 %
7900.000	A. Concavo	45.692	1.2708 %
7920.000	A. Concavo	45.955	1.3508 %
7923.358	tg. salida	46.000	1.3642 %
7940.000	Rampa	46.227	1.3642 %
7960.000	Rampa	46.500	1.3642 %
7980.000	Rampa	46.773	1.3642 %
8000.000	Rampa	47.046	1.3642 %
8020.000	Rampa	47.318	1.3642 %
8040.000	Rampa	47.591	1.3642 %
8060.000	Rampa	47.864	1.3642 %
8080.000	Rampa	48.137	1.3642 %
8100.000	Rampa	48.410	1.3642 %
8120.000	Rampa	48.683	1.3642 %
8140.000	Rampa	48.956	1.3642 %
8160.000	Rampa	49.228	1.3642 %
8180.000	Rampa	49.501	1.3642 %
8199.944	tg. entrada	49.773	1.3642 %
8200.000	A. Convexo	49.774	1.3636 %
8220.000	A. Convexo	50.027	1.1636 %
8240.000	A. Convexo	50.240	0.9636 %
8260.000	A. Convexo	50.412	0.7636 %
8280.000	A. Convexo	50.545	0.5636 %
8281.576	tg. salida	50.554	0.5479 %
8300.000	Rampa	50.655	0.5479 %
8320.000	Rampa	50.764	0.5479 %



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



8340.000	Rampa	50.874	0.5479 %
8360.000	Rampa	50.983	0.5479 %
8380.000	Rampa	51.093	0.5479 %
8400.000	Rampa	51.203	0.5479 %
8420.000	Rampa	51.312	0.5479 %
8440.000	Rampa	51.422	0.5479 %
8460.000	Rampa	51.531	0.5479 %
8480.000	Rampa	51.641	0.5479 %
8500.000	Rampa	51.750	0.5479 %
8520.000	Rampa	51.860	0.5479 %
8540.000	Rampa	51.970	0.5479 %
8560.000	Rampa	52.079	0.5479 %
8580.000	Rampa	52.189	0.5479 %
8600.000	Rampa	52.298	0.5479 %
8620.000	Rampa	52.408	0.5479 %
8640.000	Rampa	52.517	0.5479 %
8640.931	tg. entrada	52.523	0.5479 %
8660.000	A. Concavo	52.642	0.7068 %
8680.000	A. Concavo	52.800	0.8735 %
8700.000	A. Concavo	52.992	1.0401 %
8720.000	A. Concavo	53.216	1.2068 %
8726.659	tg. salida	53.298	1.2623 %
8740.000	Rampa	53.467	1.2623 %
8760.000	Rampa	53.719	1.2623 %
8780.000	Rampa	53.972	1.2623 %
8800.000	Rampa	54.224	1.2623 %
8820.000	Rampa	54.477	1.2623 %
8840.000	Rampa	54.729	1.2623 %
8860.000	Rampa	54.982	1.2623 %
8864.573	tg. entrada	55.039	1.2623 %
8880.000	A. Concavo	55.237	1.3009 %
8900.000	A. Concavo	55.502	1.3509 %
8920.000	A. Concavo	55.777	1.4009 %
8940.000	A. Concavo	56.063	1.4509 %
8960.000	A. Concavo	56.358	1.5009 %
8974.950	tg. salida	56.585	1.5382 %
8980.000	Rampa	56.663	1.5382 %
9000.000	Rampa	56.970	1.5382 %
9020.000	Rampa	57.278	1.5382 %
9040.000	Rampa	57.586	1.5382 %
9060.000	Rampa	57.893	1.5382 %
9080.000	Rampa	58.201	1.5382 %
9100.000	Rampa	58.508	1.5382 %
9120.000	Rampa	58.816	1.5382 %
9140.000	Rampa	59.124	1.5382 %

### 1.4 TRAZADO EN SECCIÓN

Para proyectar el peralte de la vía se ha utilizado la formula de uso común que tiende a compensar los inconvenientes derivados de la aceleración y de la fuerza centrífuga en las curvas, y que es la siguiente:

$$h = \frac{V^2 * s}{127 * R}$$

donde:

h = peralte en mm.  
V = velocidad en Km/h.  
R = radio en m.  
S = ancho de vía en mm.

En nuestro caso es  $s = 1070$  mm.

Con lo que resulta:

$$h = 8,43 \frac{V^2}{R}$$

El peralte adoptado es válido para una velocidad de circulación de 80 Km/h., excepto para la curva de entrada a la estación de Picassent donde se ha calculado para la velocidad de circulación de 40 Km/h. Para el cálculo del peralte adoptado se ha tomado exceso de peralte nulo para la velocidad mínima que es 40 Km/h., de esta manera se mejora el mantenimiento de la vía.

La insuficiencia de peralte se calcula con la fórmula siguiente:

$$I = \frac{Asc * s}{g}$$

donde:

Asc = Aceleración no compensada (normalmente se adopta  $0,65 \text{ m/seg}^2$ )

Con lo que resulta:

$$I = \frac{0,65 * 1070}{9,81} = 71 \text{ mm.}$$

Para calcular la longitud mínima de las transiciones hay que tener en cuenta las siguientes limitaciones:

- a) Valor máximo de la rampa de peralte para evitar la descarga de la rueda exterior delantera lo que podría producir descarrilamiento, y para el cual tomaremos el valor de 1,0 mm/m. en condiciones normales y 2,5 mm/m. en condiciones excepcionales.
- b) Valor máximo de la variación del peralte con el tiempo. Tomemos 35 mm/seg. en condiciones normales y 45 mm/seg. en condiciones excepcionales.

$$\frac{dh}{dt} = \frac{h}{L} \frac{V}{3,6}$$

h = Peralte en mm.  
L = Longitud de la transición en m.  
V = Velocidad en Km/h.

- c) Valor máximo de la variación de la insuficiencia del peralte con el tiempo. Tomemos 30 mm/seg. en condiciones normales y 35 mm/seg. en condiciones extremas.

$$\frac{dI}{dt} = \frac{I}{L} \frac{V}{3,6}$$

I = Insuficiencia del peralte en mm.  
L = Longitud de la transición en m.  
V = Velocidad en Km/h.

- d) Valor máximo de la variación de la aceleración sin compensar con el tiempo. Este parámetro incide en el aspecto del confort de los pasajeros. Tomamos  $0,2 \text{ m/seg}^3$  en condiciones normales y  $0,3 \text{ m/seg}^3$  en condiciones excepcionales.

$$\frac{da_{sc}}{dt} = \frac{a_{sc}}{L} \frac{V}{3,6}$$

$a_{sc}$  = Aceleración sin compensar en  $\text{m/seg}^2$   
L = Longitud de la transición en mm.  
V = Velocidad en Km/h.

A continuación se adjuntan dos cuadros en los que figuran los parámetros geométricos y cinemáticos de la curva del trazado del tramo 2. En el primero de ellos se calcula con la velocidad de 100 Km/h. y se da el peralte necesario para esta velocidad. Se comprueba que se cumplen todos los parámetros mínimos. El segundo cuadro está calculado para la velocidad de circulación de 80 Km/h. y los peraltes son los adoptados en este proyecto. Como se ha podido comprobar, el tramo dos tan sólo consta de una curva de radio 700 metros que va desde los PK 7610 al 8280. El resto de trazado que nos ocupa es recta.

DATOS	gravedad (m/sg <sup>2</sup> )	9,81
	ancho via (mm)	1000
	ancho carril (mm)	70
		1070

**PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y CINEMÁTICOS DE LAS CURVA DEL TRAMO 2 (PK 7610 AL PK 8280 A NIVEL DE PROYECTO)**

**VELOCIDAD 100 KM/H**

CURVA	Radio (m)	Longitud de transición (m)	Velocidad (Km/h)		Peralte Teórico (mm)		Peralte necesario V=100Km/h (mm)	Insuficiencia de peralte (mm)	Exceso de peralte (mm)	Aceleración sin compensar (m/sg <sup>2</sup> )	Diagrama de peralte (mm/m)	Variación del peralte con el tiempo (mm/sg)	Variación de la insuficiencia del peralte (mm/sg)	Variación de la aceleración sin compensar (m/sg <sup>3</sup> )
Valores máximos de los parámetros:							100	71		0,65	n=1 e=2.5	n=35 e=45	n=30 e=35	n=0,2 e=0,3
<b>Torrent-Picassent</b>														
Tramo 2	700	69,143	100	40	120	19	66	54	47	0,50	0,95	26,52	21,79	0,20

**PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y CINEMÁTICOS DE LAS CURVA DEL TRAMO 2 (PK 7680 AL PK 8220 A NIVEL DE PROYECTO)**

**VELOCIDAD 80 KM/H**

CURVA	Radio (m)	Longitud de transición (m)	Velocidad (Km/h)		Peralte Teórico (mm)		Peralte Adoptado (mm)	Insuficiencia de peralte (mm)	Exceso de peralte (mm)	Aceleración sin compensar (m/sg <sup>2</sup> )	Diagrama de peralte (mm/m)	Variación del peralte con el tiempo (mm/sg)	Variación de la insuficiencia del peralte (mm/sg)	Variación de la aceleración sin compensar (m/sg <sup>3</sup> )
Valores máximos de los parámetros:							100	71		0,65	n=1 e=2.5	n=35 e=45	n=30 e=35	n=0,2 e=0,3
<b>Torrent-Picassent</b>														
Tramo 2	700	69,143	80	40	77	19	20	57	1	0,52	0,29	6,43	18,30	0,17

\* Se adopta 10 m para el cálculo de la variación de la aceleración sin compensar y de la insuficiencia de peralte



## 2. REPLANTEO

A continuación se adjuntan los listados para el replanteo desde las bases de los puntos del eje cada 20 m. y cada 10 m. para curvas de radio inferior a 200 m., incluyendo los puntos singulares, en los que aparecen los siguientes datos:

- Designación de la base y coordenadas X Y Z de la misma.
- Relación de puntos indicando las coordenadas X e Y y la distancia y acimut desde la base al punto. También se da el ángulo que forman las líneas de unión de la base con el punto y de la base con la base contigua.

Las bases se han implantado cerca de la vía actual ya que las características del terreno, con mucho arbolado, dificultarían la visión entre bases. Por este motivo se ha elegido para el replanteo de los puntos de los ejes de método de radiación. El método de bisección no sería adecuado, pues el ángulo de corte de las líneas de la bisección en general es pequeño.

Los datos suministrados en este anejo permiten el replanteo de la vía entre Torrent y Picassent y la vía de apartado del apeadero de El Realón.



**REPLANTEO VÍA TORRENT – PICASSENT ENTRE LOS P.K 5742 Y 9132 A NIVEL DE PROYECTO,  
CORRESPONDIENTES**

**A LOS P.K 33169 Y 36559 REALES:**

**-VÍA ACTUAL TORRENT - PICASSENT**

**- APARTADERO REALÓN**





**-VÍA ACTUAL TORRENT - PICASSENT**

=====  
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
=====

BR : BR22 X: 718506.592 Y: 4363858.255 Z: 42.112 Com: Distancia: 250.904 Azimut: 208.2047  
BO : BR23 X: 718474.345 Y: 4363609.432 Z: 42.016 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
RECTA	5460.000		209.694	0.000	718524.024	4363948.570	12.138564	91.982	203.933820
RECTA	5480.000		209.694	0.000	718520.991	4363928.801	12.817561	72.001	204.612818
RECTA	5500.000		209.694	0.000	718517.957	4363909.033	14.017890	52.034	205.813146
RECTA	5520.000		209.694	0.000	718514.924	4363889.264	16.710139	32.109	208.505395
RECTA	5540.000		209.694	0.000	718511.890	4363869.496	28.039834	12.427	219.835091
RECTA	5560.000		209.694	0.000	718508.856	4363849.727	183.477289	8.824	375.272546
RECTA	5580.000		209.694	0.000	718505.823	4363829.958	201.730023	28.307	393.525279
RECTA	5600.000		209.694	0.000	718502.789	4363810.190	205.026216	48.215	396.821472
RECTA	5620.000		209.694	0.000	718499.756	4363790.421	206.394280	68.177	398.189536
RECTA	5640.000		209.694	0.000	718496.722	4363770.653	207.142473	88.157	398.937730
RECTA	5660.000		209.694	0.000	718493.689	4363750.884	207.614153	108.144	399.409410

=====  
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
=====

BR : BR23 X: 718474.345 Y: 4363609.432 Z: 42.016 Com: Distancia: 152.139 Azimut: 209.7104  
BO : BR24 X: 718451.229 Y: 4363459.059 Z: 41.302 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
------	----	---------	--------	---------	---	---	------------	----------	------------



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



RECTA	5680.000	209.694	0.000	718490.655	4363731.115	8.482442	122.772	198.772056
RECTA	5700.000	209.694	0.000	718487.621	4363711.347	8.246768	102.776	198.536382
RECTA	5720.000	209.694	0.000	718484.588	4363691.578	7.897247	82.782	198.186861
RECTA	5740.000	209.694	0.000	718481.554	4363671.810	7.325166	62.793	197.614780
RECTA	5760.000	209.694	0.000	718478.521	4363652.041	6.218964	42.813	196.508577
RECTA	5780.000	209.694	0.000	718475.487	4363632.272	3.180588	22.869	193.470201
RECTA	5800.000	209.694	0.000	718472.453	4363612.504	364.863062	3.607	155.152676
RECTA	5820.000	209.694	0.000	718469.420	4363592.735	218.260651	17.408	8.550265
RECTA	5840.000	209.694	0.000	718466.386	4363572.967	213.679872	37.324	3.969485
RECTA	5860.000	209.694	0.000	718463.353	4363553.198	212.289256	57.298	2.578870

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR24 X: 718451.229 Y: 4363459.059 Z: 41.302 Com: Distancia: 214.347 Azimut: 209.6395  
 BO : BR25 X: 718418.897 Y: 4363247.164 Z: 41.024 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
RECTA	5880.000	209.694	0.000	718460.319	4363533.429	7.742898	74.924	198.103386	
RECTA	5900.000	209.694	0.000	718457.286	4363513.661	7.032834	54.937	197.393322	
RECTA	5920.000	209.694	0.000	718454.252	4363493.892	5.511141	34.964	195.871628	
RECTA	5940.000	209.694	0.000	718451.218	4363474.124	399.955411	15.065	190.315899	
RECTA	5960.000	209.694	0.000	718448.185	4363454.355	236.565086	5.603	26.925574	
RECTA	5980.000	209.694	0.000	718445.151	4363434.586	215.496793	25.216	5.857281	
RECTA	6000.000	209.694	0.000	718442.118	4363414.818	212.930140	45.170	3.290628	
RECTA	6020.000	209.694	0.000	718439.084	4363395.049	211.936986	65.152	2.297473	
RECTA	6040.000	209.694	0.000	718436.051	4363375.281	211.410113	85.142	1.770601	



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



RECTA 6060.000 209.694 0.000 718433.017 4363355.512 211.083619 105.136 1.444106

\*\*\*\*\*
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*
\*\*\*\*\*

BR : BR25 X: 718418.897 Y: 4363247.164 Z: 41.024 Com:
BO : BR26 X: 718361.762 Y: 4363056.343 Z: 41.361 Com:
Distancia: 199.191 Azimut: 218.5206

Table with columns: TIPO, PK Estacc., Azimut, Dis.Eje, X, Y, Ang.Azimu., Dis.Redu, Angulo 1-2. Rows include RECTA, CLOT, and CIRC data points.

\*\*\*\*\*
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*
\*\*\*\*\*

BR : BR26 X: 718361.762 Y: 4363056.343 Z: 41.361 Com:
BO : BR27 X: 718309.055 Y: 4362882.446 Z: 40.390 Com:
Distancia: 181.709 Azimut: 218.7352



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



TIPO	PK Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
CIRC.	6280.000	218.229	0.000	718391.796	4363139.619	22.035793	88.526	203.300571
CLOT.	6286.108	218.673	0.000	718390.050	4363133.765	22.301305	82.428	203.566082
CLOT.	6300.000	219.557	0.000	718385.937	4363120.496	22.942427	68.557	204.207205
CLOT.	6320.000	220.383	0.000	718379.753	4363101.477	24.147508	48.587	205.412286
CLOT.	6340.000	220.684	0.000	718373.400	4363082.512	26.639793	28.641	207.904571
RECTA	6341.422	220.685	0.000	718372.946	4363081.164	26.950451	27.225	208.215229
RECTA	6360.000	220.685	0.000	718367.015	4363063.559	40.062211	8.926	221.326989
RECTA	6380.000	220.685	0.000	718360.631	4363044.605	206.117058	11.792	387.381836
RECTA	6400.000	220.685	0.000	718354.246	4363025.652	215.289433	31.598	396.554211
RECTA	6420.000	220.685	0.000	718347.861	4363006.698	217.380569	51.554	398.645347
RECTA	6440.000	220.685	0.000	718341.477	4362987.745	218.304126	71.535	399.568904

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR27 X: 718309.055 Y: 4362882.446 Z: 40.390 Com: Distancia: 236.000 Azimut: 220.8650  
 BO : BR28 X: 718233.084 Y: 4362659.008 Z: 41.430 Com:

TIPO	PK Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
RECTA	6460.000	220.685	0.000	718335.092	4362968.791	18.644782	90.186	197.779769
RECTA	6480.000	220.685	0.000	718328.707	4362949.838	18.063532	70.199	197.198520
RECTA	6500.000	220.685	0.000	718322.322	4362930.884	17.019737	50.222	196.154725
RECTA	6520.000	220.685	0.000	718315.938	4362911.931	14.599209	30.277	193.734196



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



RECTA	6540.000	220.685	0.000	718309.553	4362892.977	3.007742	10.543	182.142729
RECTA	6560.000	220.685	0.000	718303.168	4362874.024	238.835636	10.276	17.970623
RECTA	6580.000	220.685	0.000	718296.783	4362855.070	226.827694	30.000	5.962682
RECTA	6600.000	220.685	0.000	718290.399	4362836.117	224.371191	49.944	3.506178
RECTA	6620.000	220.685	0.000	718284.014	4362817.163	223.317410	69.921	2.452397
RECTA	6640.000	220.685	0.000	718277.629	4362798.210	222.732041	89.907	1.867028
RECTA	6660.000	220.685	0.000	718271.245	4362779.256	222.359617	109.899	1.494604

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR28 X: 718233.084 Y: 4362659.008 Z: 41.430 Com: Distancia: 161.220 Azimut: 220.6535  
 BO : BR29 X: 718181.693 Y: 4362506.198 Z: 40.244 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
RECTA	6680.000	220.685	0.000	718264.860	4362760.303	19.351662	106.162	198.698187	
RECTA	6700.000	220.685	0.000	718258.475	4362741.349	19.042149	86.167	198.388673	
RECTA	6720.000	220.685	0.000	718252.090	4362722.396	18.545612	66.176	197.892137	
RECTA	6740.000	220.685	0.000	718245.706	4362703.442	17.619344	46.192	196.965869	
RECTA	6760.000	220.685	0.000	718239.321	4362684.489	15.282277	26.233	194.628802	
RECTA	6780.000	220.685	0.000	718232.936	4362665.535	398.559587	6.529	177.906111	
RECTA	6800.000	220.685	0.000	718226.552	4362646.582	230.811904	14.039	10.158428	
RECTA	6820.000	220.685	0.000	718220.167	4362627.628	224.860002	33.934	4.206527	
RECTA	6840.000	220.685	0.000	718213.782	4362608.675	223.312098	53.907	2.658622	
RECTA	6860.000	220.685	0.000	718207.397	4362589.721	222.601317	73.895	1.947841	



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



\*\*\*\*\*
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*
\*\*\*\*\*

BR : BR29 X: 718181.693 Y: 4362506.198 Z: 40.244 Com:
BO : BR30 X: 718124.295 Y: 4362350.480 Z: 40.447 Com:
Distancia: 165.960 Azimut: 222.4822

Table with 9 columns: TIPO, PK Estacc., Azimut, Dis.Eje, X, Y, Ang.Azimu., Dis.Redu, Angulo 1-2. Rows include RECTA data points from PK 6880.000 to 7020.000.

\*\*\*\*\*
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*
\*\*\*\*\*

BR : BR30 X: 718124.295 Y: 4362350.480 Z: 40.447 Com:
BO : BR31 X: 718051.577 Y: 4362116.633 Z: 41.255 Com:
Distancia: 244.892 Azimut: 219.1931

Table with 9 columns: TIPO, PK Estacc., Azimut, Dis.Eje, X, Y, Ang.Azimu., Dis.Redu, Angulo 1-2. Rows include RECTA data points from PK 7040.000 to 7120.000.



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



RECTA	7140.000	220.685	0.000	718118.011	4362324.372	215.036258	26.853	395.843132
RECTA	7160.000	220.685	0.000	718111.627	4362305.419	217.447343	46.808	398.254217
RECTA	7180.000	220.685	0.000	718105.242	4362286.465	218.416539	66.790	399.223413
RECTA	7200.000	220.685	0.000	718098.857	4362267.512	218.939298	86.780	399.746172
RECTA	7220.000	220.685	0.000	718092.472	4362248.558	219.266295	106.774	0.073169

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR31 X: 718051.577 Y: 4362116.633 Z: 41.255 Com: Distancia: 201.014 Azimut: 222.5036  
 BO : BR32 X: 717981.992 Y: 4361928.047 Z: 42.152 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
RECTA	7240.000	220.685	0.000	718086.088	4362229.605	18.874375	118.125	196.370824	
RECTA	7260.000	220.685	0.000	718079.703	4362210.651	18.505365	98.135	196.001814	
RECTA	7280.000	220.685	0.000	718073.318	4362191.698	17.947592	78.150	195.444041	
RECTA	7300.000	220.685	0.000	718066.934	4362172.744	17.006660	58.175	194.503109	
RECTA	7320.000	220.685	0.000	718060.549	4362153.791	15.082754	38.225	192.579203	
RECTA	7340.000	220.685	0.000	718054.164	4362134.837	8.987339	18.387	186.483788	
RECTA	7360.000	220.685	0.000	718047.779	4362115.884	287.596606	3.871	65.093055	
RECTA	7380.000	220.685	0.000	718041.395	4362096.930	230.366183	22.178	7.862632	
RECTA	7400.000	220.685	0.000	718035.010	4362077.977	225.776202	42.057	3.272651	
RECTA	7420.000	220.685	0.000	718028.625	4362059.023	224.135888	62.014	1.632337	
RECTA	7440.000	220.685	0.000	718022.241	4362040.070	223.294568	81.991	0.791017	



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



\*\*\*\*\*
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*
\*\*\*\*\*

BR : BR32 X: 717981.992 Y: 4361928.047 Z: 42.152 Com:
BO : BR33 X: 717922.778 Y: 4361724.613 Z: 44.640 Com:
Distancia: 211.877 Azimut: 218.0320

Table with 9 columns: TIPO, PK Estacc., Azimut, Dis.Eje, X, Y, Ang.Azimu., Dis.Redu, Angulo 1-2. Rows include RECTA and CLOT data points.

\*\*\*\*\*
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*
\*\*\*\*\*

BR : BR33 X: 717922.778 Y: 4361724.613 Z: 44.640 Com:
BO : BR34 X: 717923.388 Y: 4361523.063 Z: 45.612 Com:
Distancia: 201.551 Azimut: 199.8073

Table with 9 columns: TIPO, PK Estacc., Azimut, Dis.Eje, X, Y, Ang.Azimu., Dis.Redu, Angulo 1-2. Row includes CLOT data point.





Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



CIRC.	7680.057	217.541	0.000	717946.689	4361812.226	16.961682	90.817	217.154357
CIRC.	7700.000	215.727	0.000	717941.538	4361792.961	17.053799	70.876	217.246474
CIRC.	7720.000	213.909	0.000	717936.925	4361773.501	17.932242	50.893	218.124917
CIRC.	7740.000	212.090	0.000	717932.869	4361753.917	21.113699	30.993	221.306374
CIRC.	7760.000	210.271	0.000	717929.375	4361734.225	38.292806	11.658	238.485481
CIRC.	7780.000	208.452	0.000	717926.445	4361714.442	177.971533	10.812	378.164208
CIRC.	7800.000	206.633	0.000	717924.081	4361694.583	197.239143	30.059	397.431818
CIRC.	7820.000	204.814	0.000	717922.286	4361674.664	200.627592	49.951	0.820267
CIRC.	7840.000	202.995	0.000	717921.060	4361654.702	201.564353	69.932	1.757028
CIRC.	7860.000	201.176	0.000	717920.405	4361634.714	201.680267	89.931	1.872943

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR34 X: 717923.388 Y: 4361523.063 Z: 45.612 Com: Distancia: 167.405 Azimut: 182.9230  
 BO : BR35 X: 717967.757 Y: 4361361.645 Z: 48.676 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CIRC.	7880.000	199.357	0.000	717920.321	4361614.715	397.870367	91.703	214.947409	
CIRC.	7900.000	197.538	0.000	717920.808	4361594.721	397.709326	71.705	214.786368	
CIRC.	7920.000	195.719	0.000	717921.867	4361574.750	398.127200	51.709	215.204242	
CIRC.	7940.000	193.900	0.000	717923.496	4361554.817	0.215898	31.754	217.292939	
CIRC.	7960.000	192.082	0.000	717925.693	4361534.939	12.205101	12.097	229.282143	
CIRC.	7980.000	190.263	0.000	717928.457	4361515.131	163.794605	9.413	380.871647	
CIRC.	8000.000	188.444	0.000	717931.787	4361495.411	181.227854	28.899	398.304896	
CIRC.	8020.000	186.625	0.000	717935.678	4361475.794	183.806708	48.841	0.883750	
CIRC.	8040.000	184.806	0.000	717940.128	4361456.296	184.361186	68.833	1.438228	



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



\*\*\*\*\*
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*
\*\*\*\*\*

BR : BR35 X: 717967.757 Y: 4361361.645 Z: 48.676 Com:
BO : BR36 X: 718036.235 Y: 4361230.404 Z: 50.207 Com:
Distancia: 148.032 Azimut: 169.3841

Table with 9 columns: TIPO, PK Estacc., Azimut, Dis.Eje, X, Y, Ang.Azimu., Dis.Redu, Angulo 1-2. Rows include CIRC. data points from PK 8060.000 to 8200.000.

\*\*\*\*\*
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*
\*\*\*\*\*

BR : BR36 X: 718036.235 Y: 4361230.404 Z: 50.207 Com:
BO : BR37 X: 718180.362 Y: 4361003.009 Z: 51.456 Com:
Distancia: 269.223 Azimut: 164.0364

Table with 9 columns: TIPO, PK Estacc., Azimut, Dis.Eje, X, Y, Ang.Azimu., Dis.Redu, Angulo 1-2. Rows include CIRC. and CLOT. data points from PK 8200.000 to 8240.000.



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



CLOT.	8260.000	165.864	0.000	718024.408	4361254.026	370.448218	26.417	206.411830
CLOT.	8280.000	165.367	0.000	718034.704	4361236.880	385.222674	6.654	221.186286
RECTA	8288.879	165.316	0.000	718039.304	4361229.285	122.260731	3.267	358.224343
RECTA	8300.000	165.316	0.000	718045.068	4361219.774	155.862842	13.821	391.826454
RECTA	8320.000	165.316	0.000	718055.433	4361202.670	161.454292	33.731	397.417904
RECTA	8340.000	165.316	0.000	718065.798	4361185.565	162.891421	53.707	398.855033
RECTA	8360.000	165.316	0.000	718076.163	4361168.461	163.549141	73.697	399.512753
RECTA	8380.000	165.316	0.000	718086.529	4361151.356	163.926168	93.691	399.889780
RECTA	8400.000	165.316	0.000	718096.894	4361134.252	164.170574	113.687	0.134186
RECTA	8420.000	165.316	0.000	718107.259	4361117.148	164.341862	133.684	0.305474

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR37                                   X: 718180.362   Y: 4361003.009   Z: 51.456 Com:                                   Distancia: 198.753   Azimut: 167.1440  
 BO : BR38                                   X: 718278.445   Y: 4360830.144   Z: 53.332 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
RECTA	8440.000	165.316	0.000	718117.625	4361100.043	363.461573	115.549	196.317601	
RECTA	8460.000	165.316	0.000	718127.990	4361082.939	363.073597	95.559	195.929626	
RECTA	8480.000	165.316	0.000	718138.355	4361065.835	362.480405	75.575	195.336433	
RECTA	8500.000	165.316	0.000	718148.721	4361048.730	361.460897	55.602	194.316925	
RECTA	8520.000	165.316	0.000	718159.086	4361031.626	359.299862	35.659	192.155891	
RECTA	8540.000	165.316	0.000	718169.451	4361014.521	351.707726	15.861	184.563754	
RECTA	8560.000	165.316	0.000	718179.817	4360997.417	206.189148	5.619	39.045177	
RECTA	8580.000	165.316	0.000	718190.182	4360980.313	174.003994	24.730	6.860023	



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



RECTA 8600.000 165.316 0.000 718200.547 4360963.208 170.119843 44.627 2.975872  
 RECTA 8620.000 165.316 0.000 718210.913 4360946.104 168.633437 64.587 1.489466  
 RECTA 8640.000 165.316 0.000 718221.278 4360928.999 167.849096 84.567 0.705125

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR38 X: 718278.445 Y: 4360830.144 Z: 53.332 Com: Distancia: 170.495 Azimut: 163.6739  
 BO : BR39 X: 718370.537 Y: 4360686.660 Z: 55.479 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
RECTA	8660.000	165.316	0.000	718231.643	4360911.895	366.899112	94.200	203.225190	
RECTA	8680.000	165.316	0.000	718242.009	4360894.791	367.325860	74.208	203.651938	
RECTA	8700.000	165.316	0.000	718252.374	4360877.686	368.067269	54.221	204.393346	
RECTA	8720.000	165.316	0.000	718262.739	4360860.582	369.673728	34.251	205.999805	
RECTA	8740.000	165.316	0.000	718273.104	4360843.477	375.746722	14.363	212.072800	
RECTA	8760.000	165.316	0.000	718283.470	4360826.373	140.985951	6.282	377.312029	
RECTA	8780.000	165.316	0.000	718293.835	4360809.269	159.556645	25.935	395.882722	
RECTA	8800.000	165.316	0.000	718304.200	4360792.164	162.063801	45.889	398.389879	
RECTA	8820.000	165.316	0.000	718314.566	4360775.060	163.050724	65.871	399.376802	

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR39 X: 718370.537 Y: 4360686.660 Z: 55.479 Com: Distancia: 300.138 Azimut: 165.7285  
 BO : BR40 X: 718524.420 Y: 4360428.973 Z: 60.279 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
------	----	---------	--------	---------	---	---	------------	----------	------------



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



RECTA	8840.000	165.316	0.000	718324.931	4360757.955	363.771056	84.634	198.042601
RECTA	8860.000	165.316	0.000	718335.296	4360740.851	363.293234	64.642	197.564779
RECTA	8880.000	165.316	0.000	718345.662	4360723.747	362.387630	44.656	196.659175
RECTA	8900.000	165.316	0.000	718356.027	4360706.642	360.016622	24.695	194.288167
RECTA	8920.000	165.316	0.000	718366.392	4360689.538	338.638177	5.046	172.909722
RECTA	8940.000	165.316	0.000	718376.758	4360672.433	173.758163	15.527	8.029708
RECTA	8960.000	165.316	0.000	718387.123	4360655.329	169.004622	35.450	3.276168
RECTA	8980.000	165.316	0.000	718397.488	4360638.225	167.674170	55.429	1.945715
RECTA	9000.000	165.316	0.000	718407.854	4360621.120	167.048832	75.419	1.320377
RECTA	9020.000	165.316	0.000	718418.219	4360604.016	166.685554	95.413	0.957099
RECTA	9040.000	165.316	0.000	718428.584	4360586.912	166.448156	115.409	0.719702
RECTA	9060.000	165.316	0.000	718438.950	4360569.807	166.280876	135.406	0.552422

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR40 X: 718524.420 Y: 4360428.973 Z: 60.279 Com: Distancia: 122.670 Azimut: 200.1531  
 BO : BR41 X: 718524.125 Y: 4360306.303 Z: 61.900 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
RECTA	9080.000	165.316	0.000	718449.315	4360552.703	365.268714	144.741	165.115618	
RECTA	9090.000	165.316	0.000	718454.498	4360544.151	365.265237	134.741	165.112141	
RECTA	9100.000	165.316	0.000	718459.680	4360535.598	365.261203	124.741	165.108107	
RECTA	9110.000	165.316	0.000	718464.863	4360527.046	365.256466	114.741	165.103370	
RECTA	9120.000	165.316	0.000	718470.045	4360518.494	365.250824	104.741	165.097728	
RECTA	9130.000	165.316	0.000	718475.228	4360509.942	365.243991	94.741	165.090895	
RECTA	9140.000	165.316	0.000	718480.411	4360501.390	365.235545	84.741	165.082450	



- APARTADERO REALÓN

=====  
\* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
=====

BR : BR22 X: 718506.592 Y: 4363858.255 Z: 42.112 Com: Distancia: 250.904 Azimut: 208.2047  
BO : BR23 X: 718474.345 Y: 4363609.432 Z: 42.016 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
RECTA	0.000	203.649	0.000	718524.181	4363949.591	12.111417	93.014	203.906673	
RECTA	10.000	203.649	0.000	718523.608	4363939.607	13.126687	83.113	204.921944	
RECTA	20.000	203.649	0.000	718523.035	4363929.624	14.416130	73.239	206.211386	
CIRC.	26.834	203.649	0.000	718522.644	4363922.802	15.517168	66.513	207.312424	
CIRC.	30.000	204.710	0.000	718522.436	4363919.642	16.080467	63.399	207.875723	
CIRC.	40.000	208.060	0.000	718521.435	4363909.693	17.884499	53.537	209.679755	
RECTA	44.875	209.694	0.000	718520.758	4363904.866	18.782828	48.716	210.578085	
RECTA	50.000	209.694	0.000	718519.980	4363899.800	19.846520	43.649	211.641777	
RECTA	60.000	209.694	0.000	718518.463	4363889.916	22.837558	33.813	214.632814	
RECTA	70.000	209.694	0.000	718516.947	4363880.031	28.256463	24.113	220.051719	
RECTA	80.000	209.694	0.000	718515.430	4363870.147	40.686986	14.817	232.482242	
RECTA	90.000	209.694	0.000	718513.913	4363860.263	82.959002	7.591	274.754258	
RECTA	100.000	209.694	0.000	718512.396	4363850.379	159.570175	9.784	351.365432	
RECTA	110.000	209.694	0.000	718510.879	4363840.494	184.920549	18.271	376.715806	
RECTA	120.000	209.694	0.000	718509.363	4363830.610	193.640917	27.784	385.436174	
RECTA	130.000	209.694	0.000	718507.846	4363820.726	197.873862	37.550	389.669118	
RECTA	140.000	209.694	0.000	718506.329	4363810.841	200.353052	47.414	392.148308	



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



RECTA	150.000	209.694	0.000	718504.812	4363800.957	201.976774	57.326	393.772030
RECTA	160.000	209.694	0.000	718503.295	4363791.073	203.121289	67.263	394.916545
RECTA	170.000	209.694	0.000	718501.779	4363781.188	203.970954	77.217	395.766211
RECTA	180.000	209.694	0.000	718500.262	4363771.304	204.626492	87.181	396.421749
RECTA	190.000	209.694	0.000	718498.745	4363761.420	205.147509	97.153	396.942766
RECTA	200.000	209.694	0.000	718497.228	4363751.536	205.571507	107.129	397.366763

=====  
 \* \* \* DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS \* \* \*  
 =====

BR : BR23 X: 718474.345 Y: 4363609.432 Z: 42.016 Com: Distancia: 152.139 Azimut: 209.7104  
 BO : BR24 X: 718451.229 Y: 4363459.059 Z: 41.302 Com:

TIPO	PK	Estacc.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2
RECTA	220.000	209.694	0.000	718494.195	4363731.767	10.240371	123.935	200.529985	
RECTA	230.000	209.694	0.000	718492.678	4363721.883	10.288360	113.935	200.577974	
CIRC.	232.154	209.694	0.000	718492.351	4363719.754	10.299819	111.782	200.589433	
CIRC.	240.000	212.323	0.000	718491.001	4363712.025	10.246355	103.936	200.535969	
CIRC.	250.000	215.673	0.000	718488.821	4363702.267	9.847344	93.957	200.136957	
RECTA	250.195	215.739	0.000	718488.773	4363702.078	9.835183	93.763	200.124797	
RECTA	260.000	215.739	0.000	718486.374	4363692.571	9.147112	84.005	199.436726	
RECTA	270.000	215.739	0.000	718483.926	4363682.875	8.258727	74.065	198.548341	
RECTA	277.028	215.739	0.000	718482.207	4363676.061	7.476974	67.091	197.766588	

**ANEJO N° 8**

**CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE**





## **ANEJO N° 8. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE**

### **INDICE**

#### **1. ALCANCE Y OBJETO**

#### **2. DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES**

##### **2.1. TEMPERATURAS**

##### **2.2. PRECIPITACIONES**

##### **2.3. ÍNDICES CLIMÁTICOS**

##### **2.4. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS**

##### **2.5. DÍAS APROVECHABLES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

###### **2.5.1. Cálculo de los días trabajables**

###### **2.5.2. Coeficientes obtenidos**

#### **3. ESTUDIO PLUVIOMÉTRICO**

##### **3.1. INTRODUCCIÓN**

##### **3.2. INFORMACIÓN PREVIA**

##### **3.3. DETERMINACIÓN DE FRECUENCIAS**

##### **3.4. CÁLCULO DE PRECIPITACIONES.**

###### **3.4.1. Utilizando el “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular”.**

###### **3.4.2. Ajuste probabilístico de Gumbel.**

##### **3.5. CONCLUSIONES**

#### **4. ESTUDIO DE CAUDALES**

##### **4.1. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO**

##### **4.2. DETERMINACIÓN DE LAS CUENCAS**

##### **4.3. CÁLCULO DE CAUDALES**

#### **5. DRENAJE**

##### **5.1. DRENAJE LONGITUDINAL**

##### **5.2. DRENAJE TRANSVERSAL**



### 1. ALCANCE Y OBJETO

El objeto del presente Anejo es la determinación de las obras de drenaje en las actuaciones realizadas en la Línea 1 de F.G.V. entre las localidades de Torrent y Picassent como consecuencia de la duplicación de vía de dicha línea.

La determinación de las dimensiones de las obras de drenaje, se basa en criterios hidráulicos, a partir de los cálculos de caudales de avenida.

Para determinar estos caudales de avenida se parte de los datos de precipitaciones en estaciones meteorológicas cercanas a las actuaciones reseñadas, mediante cálculos hidrometeorológicos.

### 2. DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES

Este apartado se centra en la definición de los principales rasgos climáticos de la zona para establecer, en función de ellos, la incidencia que éstos tendrán en la obra objeto de definición, tanto en la fase de ejecución como de explotación. En él se determinará el valor de algunos índices climáticos, con los que obtener una primera aproximación de las características climatológicas de la región analizada.

La zona objeto de estudio pertenece al clima mediterráneo. Tiene inviernos no muy fríos debido a la característica suavizadora de temperatura que hace el mar, los veranos son largos bastante secos y calurosos, con máximas en torno a los 30°C. Respecto a precipitaciones se concentran en primavera y otoño. Este tipo de clima se extiende por todo el litoral norte y centro de la comunidad.

Los datos climatológicos generales que sirven para establecer los índices climáticos, valoración agrológica o la estimación del número de días aprovechables para la construcción de las diferentes unidades de obra, se determinan a partir de los datos termopluviométricos obtenidos de las estaciones ubicadas en la zona de actuación recogidos en publicaciones oficiales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Como los datos climatológicos necesarios para la realización de índices precisan de precipitaciones y temperaturas cercanos a dicha zona, para la elaboración de la climatología, se ha elegido la estación termopluviométrica de Valencia.

ESTACIÓN Nº	PERÍODO	NOMBRE	COORDENADAS		
			LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
8416	1981-2010	Valencia	0° 21'59'' W	39° 28'50''	11 m.

A partir de los datos recogidos y de las publicaciones oficiales consultadas, se reflejan los siguientes datos en el período comprendido entre los años 1937-2015 :

#### Temperaturas

- Temperatura máxima media mensual (°C)
- Temperatura mínima media mensual (°C)
- Temperaturas medias mensuales

#### Precipitaciones

- Número medio mensual de días de tormenta.
- Número medio mensual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- Precipitación mensual mensual media

Para realizar el presente anejo, se ha recurrido a la base de datos de la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología), concretamente referenciando el número de estación correspondiente, que en nuestro caso es la estación número 8416 (Valencia).

De entre los datos proporcionados en su página web, necesitamos los `Valores climatológicos normales y estadísticos de estaciones principales (1981-2010)`

Esta publicación contiene los valores de las variables climatológicas que se indican más adelante, referidos a las estaciones meteorológicas principales de la Agencia Estatal de Meteorología, durante cada uno de los años del periodo 1981-2010. Asimismo, para cada variable y estación se presentan los parámetros estadísticos más importantes correspondientes al citado periodo.

#### Variables climatológicas que contiene esta publicación:

- Temperatura
- Humedad:



- Precipitaciones y nubosidad
- Insolación
- Viento
- Presión atmosférica

## 2.1. TEMPERATURAS

Para la caracterización del régimen térmico de un lugar o de un área es necesario disponer de los datos relativos a temperaturas medias mensuales, al objeto de determinar las temperaturas estacionales y anuales. Los datos incluidos en la publicación anteriormente citada se elaboran a partir de los registros mensuales ofrecidos por la red termo pluviométrica.

Las oscilaciones verano-invierno de las temperaturas medias mensuales o extremas, así como el valor máximo de la oscilación de la temperatura, se obtienen de los cuadros que aparecen seguidamente.



- **TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS ABSOLUTAS MENSUALES**
  
- **OSCILACIÓN MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL DE LAS TEMPERATURAS**
  - **Datos en grados, procedentes de la información de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).**
  - **El intervalo en el que se ha realizado el estudio comprende el período entre los años 1937 y 2010.**

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
MÁXIMAS													
VALENCIA	26.2	29.0	33.2	35.2	42.0	38.2	41.8	43.0	38.4	35.8	32.0	25.2	43.0 (Agosto 2010)
MÍNIMAS													
VALENCIA	-6.5	-7.2	-0.4	1,0	5.0	8.5	11.6	12.5	8.0	4.1	-0.8	-2.8	-7.2 (Febrero 1956)
OSCILACIÓN MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL DE LAS TEMPERATURAS													
VALENCIA	32.7	36.2	33.6	34.2	37,0	29.7	30.2	30.5	30.4	31,7	32.8	28.0	50.2

La oscilación máxima absoluta mensual de las temperaturas es el resultado de la diferencia existente entre las temperaturas máximas y mínimas absolutas.



- **MEDIA DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS ABSOLUTAS MENSUALES**
  
- **OSCILACIÓN MÁXIMA MENSUAL DE LAS MEDIAS DE TEMPERATURAS ABSOLUTAS**
  - **Datos, en grados, procedentes de la información de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).**
  - **El intervalo en el que se ha realizado el estudio comprende el período entre los años 1937 y 2010.**

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TEMPERATURAS MEDIAS MÁXIMAS MENSUALES													
VALENCIA	19.5	20.5	24.3	23.3	25.9	30.9	32.0	33.1	29.9	27.6	22.8	18.8	33.1 (agosto 2003)
TEMPERATURAS MEDIAS MÍNIMAS MENSUALES													
VALENCIA	2.0	0.9	5.8	8.1	11.0	14.8	17.2	18.3	15.5	10.2	7.0	3.7	0.9 (febrero 1956)
OSCILACIÓN MÁXIMA MENSUAL DE LAS MEDIAS DE TEMPERATURAS ABSOLUTAS													
VALENCIA	17.5	19.6	18.5	15.2	14.9	16.1	14.8	14.8	14.4	17.4	15.8	15.1	32.2

La oscilación máxima mensual de las medias de temperaturas absolutas es el resultado de la diferencia existente entre las temperaturas medias máximas y mínimas absolutas.



- VALORES MEDIOS DE LAS MEDIAS MENSUALES EXTREMAS
  
- OSCILACIÓN DE VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURAS EXTREMAS
  - Datos, en grados, procedentes de la información de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
  - El intervalo en el que se ha realizado el estudio comprende el período entre los años 1937 y 2010.

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TEMPERATURA MEDIA MÁS ALTA													
VALENCIA	14.3	15.4	19.0	18.7	21.0	26.3	27.9	28.1	25.5	22.6	17.8	14.7	28.1 (ago 2003)
TEMPERATURA MEDIA MÁS BAJA													
VALENCIA	7.0	6.2	10.6	13.5	16.2	19.9	22.6	22.8	20.3	16.2	11.7	9.0	6.2 (febrero 1956)
OSCILACIÓN DE VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURAS EXTREMAS													
VALENCIA	7.3	9.2	8.4	5.2	4.8	6.4	5.3	5.3	5.2	6.4	6.1	5.7	21.9

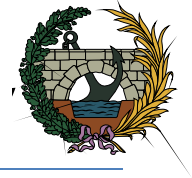


**- TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES**

- Datos, en grados, procedentes de la información de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- El intervalo en el que se ha realizado el estudio comprende el período entre los años 1981 y 2010.

Se obtienen como media aritmética de las temperaturas medias mensuales

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
VALENCIA	11.8	12.5	14.4	16.2	19.0	22.9	25.6	26.1	23.5	19.7	15.3	12.6	18.3



## 2.2. PRECIPITACIONES

Para la caracterización de la zona del trazado, es necesario disponer de la pluviometría media mensual y anual, obtenidas a partir de los registros mensuales de la red meteorológica provincial.

A continuación se muestra la precipitación media mensual y anual según AEMET en el período comprendido entre los años 1981 y 2010.

### PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (mm)

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
VALENCIA	37	36	33	38	39	22	8	20	70	77	47	48	475



### 2.3. ÍNDICES CLIMÁTICOS

Los índices climáticos utilizables en el proyecto de plantaciones y la valoración agrológica de los suelos ocupados por la actuación, se expresan a continuación.

#### Factor pluviométrico de Lang

Lang distingue seis grupos climáticos, correspondientes a otras tantas zonas: desierto, árida, húmedas de estepa y sabana, húmedas de bosques claros, húmedas de grandes bosques y perhúmedas con prados y tundras.

Teniendo en cuenta los valores que se mostrarán a continuación, procedente de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), se determinará el grupo:

ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL	Nº MEDIO ANUAL DÍAS DE LLUVIA
VALENCIA	475 (período 1981-2010)	18.3 (período 1981-2010)	46.3 (período 1981-2010)

La determinación del grupo se realiza a partir del factor pluviométrico, calculado según la fórmula:

$$F = \frac{P}{t}, \text{ siendo:}$$

P = precipitación media anual (mm)

t = temperatura media anual (°C)

Para las estaciones elegidas se obtienen los siguientes resultados:

VALENCIA:  $F = \frac{475}{18,3} = 25,96$

Según el valor numérico, se obtiene la clasificación:

0 - 20 Desiertos

20 - 40 Árida

40 - 60 Húmedas de estepa y sabana

60 - 100 Húmedas de bosques claros

100 - 160 Húmedas de grandes bosques

> 160 Perhúmedas con prados y tundras

Como en este caso el número obtenido es 25.96, la zona a analizar será árida.

#### Índice de aridez de Martonne

El índice de De Martonne considera como dato fundamental las precipitaciones caídas a lo largo del año (como fuente de agua) y las temperaturas (como indicador de la capacidad para evaporar del clima).

Martone establece una clasificación en seis zonas fundamentales:

- Desierto (hiperárida)
- Semidesierto (árida)
- Semiárida de tipo mediterráneo
- Subhúmeda
- Húmeda
- Perhúmeda

La pertenencia a cualquiera de ellas se propone mediante el índice calculado por la fórmula:

$$I = \frac{P}{t + 10}, \text{ siendo:}$$

P = precipitación media anual (mm)

t = temperatura media anual (°C)

Para las estaciones elegidas se obtienen los siguientes resultados:

VALENCIA:  $I = \frac{475}{18,3+10} = 16,78$



sí el índice vale de 0 a 5, de desierto; de 5 a 10, de estepa desértica, con posibilidad de cultivos de regadío (semidesierto); de 10 a 20, de estepas y países secos mediterráneos (zonas de transición, con escorrentías temporales); mayor que 20, de cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno si llega a 40; aproximadamente 60, de aguaceros tropicales y con viento monzón (exceso de escorrentía).

En este caso, por tener como índice 16.78, será estepa y países secos mediterráneos.

### Índice termopluviométrico de Dantin-Revengea

Estos autores distinguen cuatro zonas diferenciadas: húmeda, semiárida, árida y subdesértica.

El citado índice se calcula según la fórmula:

$$I = \frac{100t}{P}, \text{ siendo:}$$

P = precipitación media anual (mm)

t = temperatura media anual (°C)

Para las estaciones elegidas se obtienen los siguientes resultados:

VALENCIA:  $I = \frac{100 \times 18,3}{475} = 3.85$

Realiza una clasificación en cuatro zonas en función del clima:

- entre 0 y 2: Zona húmeda.
- entre 2 y 3: Zona semiárida.
- entre 3 y 6: Zona árida.
- mayor de 6: Zona subdesértica.

En este caso se trata de zona árida.

## 2.4. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

### Clasificación agroclimática de Papadakis

Papadakis distingue diez grupos fundamentales de climas. Cada grupo se caracteriza por regímenes específicos de temperatura y humedad y se subdivide en una serie de tipos climáticos más precisos y detallados, normalmente ocho o nueve.

Estos tipos climáticos están caracterizados tanto por la clase posible de cultivo como por las localidades y características del paisaje donde aparecen. Se pueden realizar subdivisiones de ellos en función de valores más precisos de humedad o temperatura.

La clasificación de Papadakis utiliza fundamentalmente parámetros basados en valores extremos de las variables climatológicas, más representativos y limitadores para estimar las respuestas y condiciones óptimas de los distintos cultivos que los empleados en las clasificaciones basadas solamente en valores medios. Debe considerarse como una caracterización agroecológica a nivel macroclimático y nunca a nivel meso o microclimático, ya que en estos ámbitos intervienen de forma importante factores tales como la topografía o el relieve.

Los umbrales que se fijan para caracterizar los tipos climáticos no son arbitrarios, sino que corresponden a los límites naturales de ciertos cultivos. A este respecto, son relevantes:

- Frío invernal
- Calor estival
- Aridez y distribución a lo largo del año

Con estos parámetros se definen los tipos de invierno y verano, los regímenes térmico y de humedad y, finalmente, los grupos climáticos fundamentales de las estaciones elegidas:

### VALENCIA

Tipo de invierno:	Citrus (Ci)
Tipo de verano:	Algodón menos cálido (g)
Régimen térmico:	Subtropical semicálido (Su)
Régimen de humedad:	Mediterráneo seco (Me)
Grupo climático:	Mediterráneo
Subdivisión:	Mediterráneo subtropical



## 2.5. DÍAS APROVECHABLES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El cómputo de los días aprovechables para la ejecución de las obras se efectúa conforme al procedimiento descrito en la publicación del Ministerio de Obras Públicas, "Datos climáticos para carreteras".

En dicho procedimiento intervienen los siguientes conceptos:

### Día trabajable

Para cada clase de obra definida se entiende por día trabajable en cuanto a clima se refiere, aquél en que la precipitación y la temperatura ambiental sean inferior y superior, respectivamente, a los límites que se establecen más adelante.

No se tienen en cuenta las altas temperaturas del ambiente que impidan la puesta en obra del hormigón, tanto por el número inapreciable de días en que se dan, como por corresponder al microclima de una zona reducida.

### Temperatura límite del ambiente para la ejecución de unidades bituminosas

En este estudio se toma como temperatura límite de puesta en obra de riegos, tratamientos superficiales o por penetración, la de 10 °C. Para mezclas bituminosas, la de 5 °C.

### Temperatura límite del ambiente para la manipulación de materiales naturales húmedos

Se establece como temperatura límite del ambiente para la manipulación de materiales naturales húmedos, la de 0 °C.

### Precipitación límite

Se fijan dos valores de la precipitación límite diaria: 1 mm por día y 10 mm por día. El primer valor se refiere al trabajo en ciertas unidades sensibles a una pequeña lluvia y el segundo, al resto de los trabajos. Se entiende que, en general, con precipitación diaria superior a 10 mm., no puede realizarse ningún trabajo sin protecciones especiales.

### Coefficientes de reducción por condiciones climáticas durante los trabajos

Para calcular el número de días trabajables útiles en las distintas clases de obra, se consideran unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes.

- Se define el coeficiente de reducción por helada,  $N_m$ , como el cociente entre el número de días del mes  $m$ , en que la temperatura mínima es superior a 0°, y el número de días del mismo mes.

$$N_m = \frac{\text{Nº de días del mes con temperatura mínima } > 0^\circ}{\text{Número de días del mes } m}$$

- Se define el coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración,  $T_m$ , como el cociente entre el número de días del mes  $m$ , en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 10 °C, y el número de días del mismo mes.

$$T_m = \frac{\text{Nº de días del mes } m \text{ con temperatura a las 9 de la mañana } > 10^\circ\text{C}}{\text{Número de días del mes } m}$$

- Se define el coeficiente de reducción por temperatura límite de mezclas bituminosas,  $T'_m$ , como el cociente entre el número de días del mes  $m$ , en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 5 °C, y el número de días del mismo mes.

$$T'_m = \frac{\text{Nº de días del mes } m \text{ con temperatura a las 9 de la mañana } > 5^\circ\text{C}}{\text{Número de días del mes } m}$$

- Se define el coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo,  $A_m$ , como el cociente entre el número de días del mes  $m$ , en que la precipitación es inferior a 10 mm, y el número de días del mismo mes.

$$A_m = \frac{\text{Nº de días del mes } m \text{ con precipitación } < 10 \text{ mm}}{\text{Número de días del mes } m}$$

- Se define el coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo,  $A'_m$ , como el cociente entre el número de días del mes  $m$ , en que la precipitación es inferior a 1 mm, y el número de días del mismo mes.

$$\text{Nº de días del mes con precipitación } < 1 \text{ mm}$$



$$A'_m = \frac{\text{Número de días del mes } m}{\text{Número de días del mes } m}$$

**2.5.1. Cálculo de los días trabajables**

Los factores meteorológicos que afectan a cada clase de obra se indican en el cuadro siguiente:

CLASE DE OBRA	FACTORES QUE AFECTAN A LA OBRA				
	0°C	10 mm	1 mm	10°C	5°C
HORMIGONES HIDRÁULICOS	X	X			
EXPLANACIONES	X	X	X		
ÁRIDOS		X			
RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES O POR PENETRACIÓN			X	X	
MEZCLAS BITUMINOSAS			X		X

Por tratarse de fenómenos con probabilidad independiente, y como el trabajo ha de suspenderse cuando ocurra una de las varias condiciones adversas, debe aplicarse reiteradamente los coeficientes de reducción correspondientes.

El coeficiente de reducción de los días laborables del equipo adscrito a cada clase de obra, está dado por las fórmulas que siguen:

Hormigones hidráulicos:  $C_m = N_m \times A_m$

Explanaciones:  $C_m = \frac{A_m + A'_m}{2} \times N_m$

Producción de áridos:  $C_m = A_m$

Riegos y tratamientos superficiales o por penetración:  $C_m = T_m \times A'_m$

Mezclas bituminosas:  $C_m = T'_m \times A'_m$

En el cálculo de los días realmente trabajables de cada mes debe atenderse a dos circunstancias notables:

- Los días festivos, que son variables según el año y la localidad, cuyo oportuno coeficiente de reducción se establece en cada caso a la vista del calendario laboral.
- Los días de climatología adversa, cuyo coeficiente de reducción se ha determinado anteriormente, para cada clase de obra.

Podría pensarse que el producto de estos dos coeficientes proporcionará el coeficiente total de reducción para la transformación de días naturales en días trabajables (para cada mes y clase de obra). Esto no es así, puesto que los días festivos pueden ser también de climatología adversa, lo cual ha de tenerse en cuenta al efectuar la programación.

Por ello se admite el siguiente criterio: si para un mes determinado,  $C_f$  representa el coeficiente de reducción por días festivos, y  $C_m$ , el coeficiente de reducción climatológico para una clase de obra determinada,  $(1-C_m)$  es la probabilidad de que un día cualquiera del mes, tenga climatología adversa para dicha clase de obra, y  $(1-C_m) \times C_f$ , la probabilidad de que un día laborable tenga una climatología adversa. El coeficiente de reducción total, será pues:

$$C_t = 1 - (1 - C_m) C_f$$

Para la determinación de los días trabajables en un mes cualquiera a lo largo del año, se ha supuesto cada clase de obra repartida uniformemente a lo largo de los 365 días del año; y estos, a su vez, repartidos en los 12 meses con arreglo a la siguiente tabla, en la que no se tienen en cuenta los días festivos.

MES	COEFICIENTE
ENERO	0.0849
FEBRERO	0.0767
MARZO	0.0849
ABRIL	0.0822
MAYO	0.0849



JUNIO	0.0822
JULIO	0.0849
AGOSTO	0.0849
SEPTIEMBRE	0.0822
OCTUBRE	0.0849
NOVIEMBRE	0.0822
DICIEMBRE	0.0849

Multiplicando el cuadro anterior por los  $C_m$  correspondientes a cada mes, se obtiene el coeficiente mensual para la obtención de días aprovechables, y sumando los 12 coeficientes, el coeficiente anual para cada clase de obra.

De lo expuesto anteriormente se deduce la necesidad de obtener de las estaciones termo-pluviométricas, al menos, los datos siguientes.

- Días con  $T_{min.} \geq 0^0$
- Temperaturas a las 9 horas
- $N^0$  de días con precipitación  $\leq 10$  mm
- $N^0$  de días con precipitación  $\leq 1$  mm

### 2.5.2. Coeficientes obtenidos.

Los coeficientes obtenidos en la tabla siguiente no tienen en cuenta los días festivos, por lo que para la obtención de los días aprovechables en el caso concreto de su aplicación, se obtiene con la fórmula, ya descrita en puntos anteriores.

$$C_t = 1 - (1 - C_m) C_f$$

donde:

$C_m$ , = es el factor climatológico (que se calcula en este apartado)

$C_f$ , = es el factor de día festivo (que se calculará en el caso concreto de aplicación)



Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



		M E S E S											TOTAL	
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	ANUAL
	Nº DE DÍAS AL MES DE $T_{min.} > 0^{\circ}C$	30,2	27,4	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	30,6	363,2
	Nº DE DÍAS AL MES DE TEMP. A LAS 9H. $> 10^{\circ}C$ .	13,3	12,5	24,8	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	24,0	15,5	304,1
	Nº DE DÍAS AL MES DE TEMP. A LAS 9H. $> 5^{\circ}C$ .	24,8	26,1	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	27,9	353,8
	Nº DE DÍAS AL MES DE PRECIPITACIÓN $< 1$ m/m	27,2	24,2	27,3	26,0	26,7	27,1	29,9	28,8	26,2	26,1	25,7	26,3	321,5
	Nº DE DÍAS AL MES DE PRECIPITACIÓN $< 10$ m/m	30,1	27,2	30,2	29,0	30,0	29,4	30,8	30,4	28,5	29,0	28,8	29,5	352,9
	COEFICIENTE DE REPARTO MENSUAL	0,0849	0,0767	0,0849	0,0822	0,0849	0,0822	0,0849	0,0849	0,0822	0,0849	0,0822	0,0849	1,0000
<b>HORMIGONES HIDRÁULICOS</b>	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR HELADAS: $N_m$	0,97	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,9569
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR LLUVIA LÍMITE DE TRABAJO: $A_m$	0,97	0,94	0,97	0,97	0,97	0,98	0,99	0,98	0,95	0,94	0,96	0,95	
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE DÍAS LABORABLES: $C_m$	0,0803	0,0680	0,0827	0,0795	0,0822	0,0806	0,0844	0,0833	0,0781	0,0794	0,0789	0,0797	
<b>EXPLANACIONES</b>	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR HELADAS: $N_m$	0,97	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,9145
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR LLUVIA LÍMITE DE TRABAJO: $A_m$	0,97	0,94	0,97	0,97	0,97	0,98	0,99	0,98	0,95	0,94	0,96	0,95	
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR LLUVIA LÍMITE DE TRABAJO: $A'_m$	0,88	0,83	0,88	0,87	0,86	0,90	0,96	0,93	0,87	0,84	0,86	0,85	
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE DÍAS LABORABLES: $C_m$	0,0764	0,0642	0,0787	0,0754	0,0776	0,0774	0,0831	0,0811	0,0749	0,0755	0,0747	0,0754	
<b>ARIDOS</b>	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR LLUVIA LÍMITE DE TRABAJO: $A_m$	0,97	0,94	0,97	0,97	0,97	0,98	0,99	0,98	0,95	0,94	0,96	0,95	0,9641
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE DÍAS LABORABLES: $C_m$	0,0824	0,0719	0,0827	0,0795	0,0822	0,0806	0,0844	0,0833	0,0781	0,0794	0,0789	0,0808	
<b>RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES</b>	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR TEMP. LÍMITE: $T_m$	0,43	0,43	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	0,7344
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR LLUVIA LÍMITE DE TRABAJO: $A'_m$	0,88	0,83	0,88	0,87	0,86	0,90	0,96	0,93	0,87	0,84	0,86	0,85	
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE DÍAS LABORABLES: $C_m$	0,0320	0,0275	0,0598	0,0712	0,0731	0,0743	0,0819	0,0789	0,0718	0,0715	0,0563	0,0360	
<b>MEZCLAS BITUMINOSAS</b>	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR TEMP. LÍMITE: $T'_m$	0,80	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,8499
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR LLUVIA LÍMITE DE TRABAJO: $A'_m$	0,88	0,83	0,88	0,87	0,86	0,90	0,96	0,93	0,87	0,84	0,86	0,85	
	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE DÍAS LABORABLES: $C_m$	0,0596	0,0576	0,0748	0,0712	0,0731	0,0743	0,0819	0,0789	0,0718	0,0715	0,0704	0,0648	



Se comparan los datos obtenidos con los reflejados en la publicación referida, tomando de estos los datos medios de Valencia. En dicha publicación se incluyen los gráficos con isolíneas, de España, de los coeficientes necesarios para la aplicación del método propuesto, obteniéndose los valores medios reflejados en el siguiente cuadro:

	HORMIGÓN	EXPLANA -CIÓN	ÁRIDOS	TRATA- MIENTO SUPER- FICIAL	MEZCLAS BITUMI- NOSAS
PUBLICACIÓN	0,960	0,914	0,966	0,673	0,826
DATOS OBTENIDOS	0,957	0,915	0,964	0,734	0,850

Se observa que se obtienen coeficientes muy parecidos a los medios de la provincia de Valencia.

### 3. ESTUDIO PLUVIOMÉTRICO

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este estudio hidrológico es la obtención de la ley de frecuencias de las precipitaciones máximas correspondientes a las cuencas interceptadas por la traza del ferrocarril.

#### 3.2. INFORMACIÓN PREVIA

Para realizar este estudio se ha tenido en cuenta la información procedente de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

ESTACIÓN	NOMBRE	ALTITUD	LONGITUD	LATITUD
8414	MANISES BASE AÉREA	50	0° 28' W	39° 28'
8414A	VALENCIA MANISES	62	0° 28' W	39° 29'

#### 3.3. DETERMINACIÓN DE FRECUENCIAS

Para la determinación de las frecuencias se han de obtener los máximos anuales de precipitación en 24 horas y la máxima precipitación mensual en las estaciones consideradas siguiendo el siguiente criterio:

- Se toma el máximo de todos los valores de los 12 meses del año, si existen datos de todos los meses.
- Se toma el máximo si no existe fallo en ningún mes, excepto Agosto o Julio, y no hay máximo, si existe fallo en ambos meses a la vez.
- Si no se cumple ninguna de las condiciones anteriores, no se considera máximo en ese año.

Los datos de partida proceden de las tablas de precipitaciones en 24 horas y precipitaciones mensuales.

La presentación de resultados se realiza de forma frecuencial, dándose unas tablas con el número de veces en las que existe máximo en un mes, bien si es de 24 horas o la precipitación máxima mensual.

Deben aparecer los gráficos frecuenciales, aportándose las tablas que contienen el resumen de las estaciones seleccionadas.

En nuestro caso, la época húmeda se concentra en los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre.

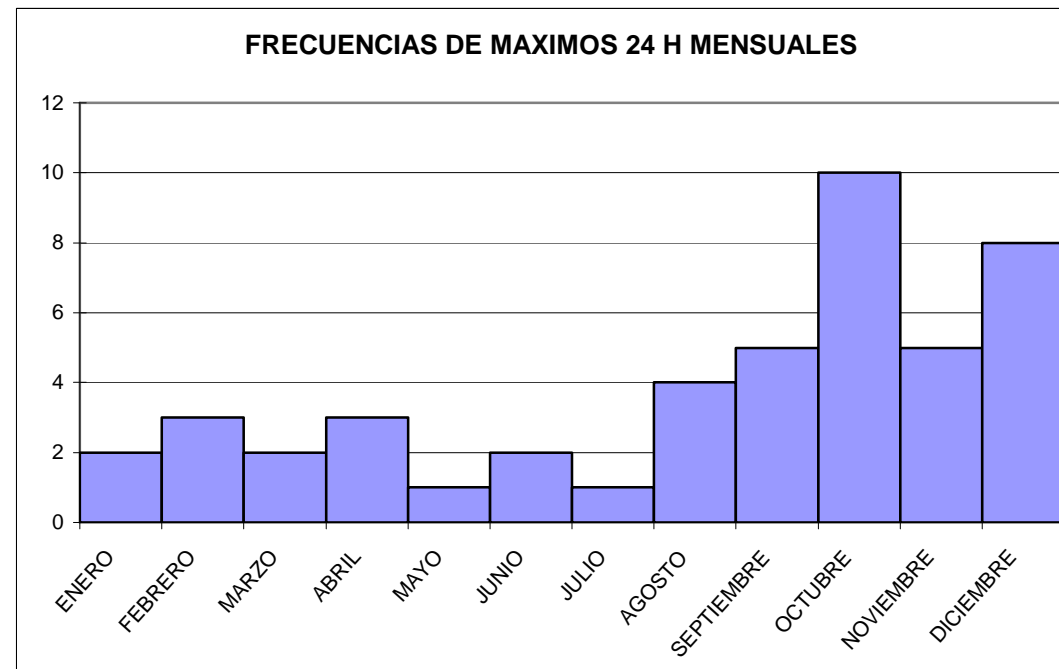
Los meses más lluviosos, con máxima precipitación mensual son Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre; especialmente Octubre. Mientras que los meses que presentan más máximos de 24 horas son Octubre y Diciembre.

#### 3.4. CÁLCULO DE PRECIPITACIONES.

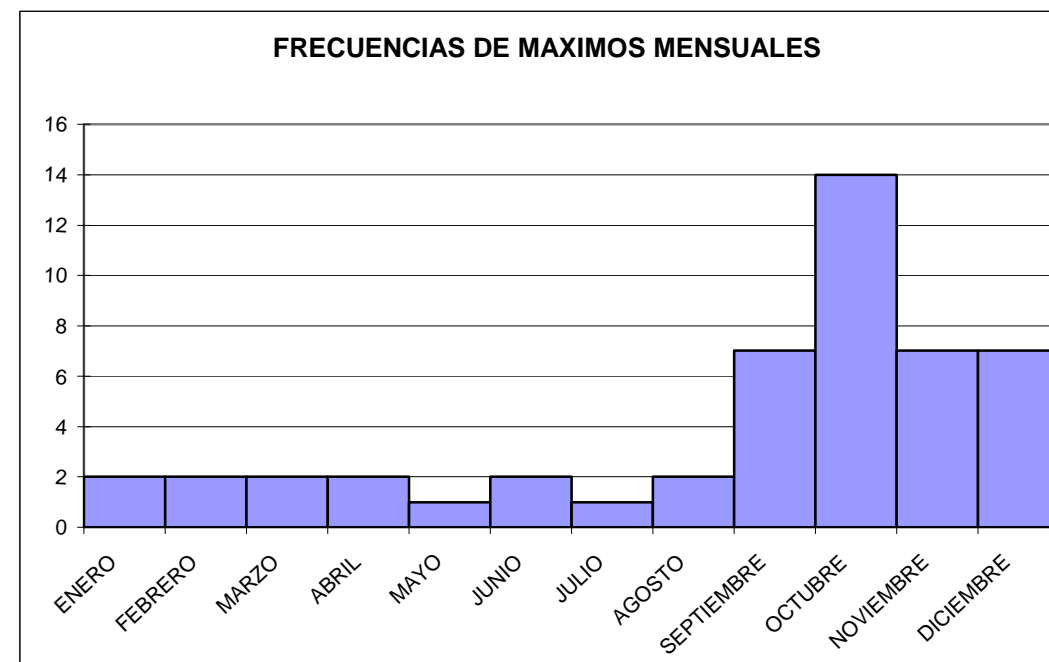
Como se ha indicado anteriormente, el cálculo de las precipitaciones máximas para distintos períodos de retorno se puede realizar de dos maneras.

- Utilizando el mapa editado por el Ministerio de Fomento anteriormente citado.
- Realizando un ajuste mediante el método probabilístico de Gumbel utilizando los datos obtenidos por el Instituto de Meteorología

MESES	FRECUENCIA
ENERO	2
FEBRERO	3
MARZO	2
ABRIL	3
MAYO	1
JUNIO	2
JULIO	1
AGOSTO	4
SEPTIEMBRE	5
OCTUBRE	10
NOVIEMBRE	5
DICIEMBRE	8



MESES	FRECUENCIA
ENERO	2
FEBRERO	2
MARZO	2
ABRIL	2
MAYO	1
JUNIO	2
JULIO	1
AGOSTO	2
SEPTIEMBRE	7
OCTUBRE	14
NOVIEMBRE	7
DICIEMBRE	7





### 3.4.1. Utilizando el “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular”.

El proceso de obtención del valor de  $P_d$  es el siguiente:

- Se localiza el lugar de la actuación en el Mapa y se estima mediante las isolíneas presentadas el coeficiente de variación  $C_v$  y el valor medio  $P$  de la máxima precipitación diaria anual.
- Para los diferentes períodos de retorno y el valor de  $C_v$  anterior, se obtiene el factor de amplificación  $K_T$ .
- Para obtener la precipitación diaria máxima para los diferentes períodos de retorno se realiza el producto del factor de amplificación  $K_T$  por el valor medio  $P$ .

De tal manera que tenemos:

$$P = 80 \text{ mm/día}$$

$$C_v = 0,51$$

Para los distintos períodos de retorno tendríamos:

PERÍODO DE RETORNO (años)	$K_T$	$P$ (mm/día)	$P_d$ (mm/día) $P_d = K_T \cdot P$
10	1,625	80	130,00
25	2,068	80	165,44
50	2,434	80	194,72
100	2,815	80	225,20
200	3,220	80	257,60
500	3,799	80	303,92

### 3.4.2. Ajuste probabilístico de Gumbel.

Procedimiento de cálculo

Para el cálculo de las precipitaciones máximas en diversos períodos de retorno, se utilizarán las tablas de máximas precipitaciones en 24 h., a partir de las cuales se obtendrán los máximos anuales y, con ellos, las series que se ajustarán por medio del método de Gumbel.

En caso de determinación de un máximo anual, se toma un año si no existiera fallo en ningún mes. Para tener un número mayor de datos, no se considera fallo si faltara el dato del mes de Julio o Agosto, pero hay fallo cuando no exista el dato en ninguno de los dos meses. Con los datos de máximos anuales se confecciona una tabla que agrupa todas las estaciones consideradas.

En el caso que en ninguna estación exista la suficiente cantidad de datos como para tener una serie completa con un número significativo de ellos, se procede a correlacionar los datos entre distintas estaciones, y de esta forma poder obtener series más amplias de máximos.

Antes de proceder a la correlación entre los datos de dos estaciones determinadas se establecen entre ellas dobles acumulaciones para detectar posibles errores y desechar años que no sean correlacionables. El parámetro a tratar es la precipitación total anual, que se obtiene de las tablas de precipitaciones históricas mensuales, sumando las precipitaciones de todos los meses y acumulando el valor.

Si no existe dato en algún mes del año se eliminará el mismo y sólo se correlacionarán años que tengan precipitación anual en ambas estaciones.

A la vista de los resultados, y si éstos se consideran válidos, se pueden establecer correlaciones tomando parejas de valores de dos estaciones que registren el mismo aguacero, con los siguientes criterios:

- 1.- Si el aguacero resulta el máximo anual de 24 horas para ambas estaciones.
- 2.- Si no hay suficientes datos se toma uno de los máximos y se comprueba que, en la otra estación, corresponde a otro aguacero importante (aunque este último no sea el máximo del año).
- 3.- Finalmente, si continúa sin haber suficientes datos para establecer la correlación, se tomarán las tormentas de misma fecha de ambas estaciones en los meses húmedos aunque no sean máximos del año.

Estas parejas de datos se obtienen de las tablas de máximas precipitaciones de 24 horas, históricas.

Una vez obtenidas las parejas de valores de ambas estaciones se establece una recta de regresión, la cual no se considera válida si su parámetro ( $r$ ) es



inferior a 0.7. Para conseguir una buena regresión se eliminan los aguaceros que se alejan de la recta, hasta conseguir que ésta sea buena, tratando de quedar del lado de la seguridad.

Con los valores correlacionados se completa la tabla de máximos en cada grupo, comprobándose que el valor correlacionado no es inferior a cualquier máximo de ese año. Si es así, se tomará el dato de la tabla.

Las series completas obtenidas se ajustan por medio del método de Gumbel, a fin de obtener las precipitaciones máximas anuales en 24 horas para los períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 500, 1.000, 2.000, 5.000, y 10.000 años.

### Resultados de las Estaciones

Se han tomado para el estudio hidrológico los datos de las estaciones antes mencionadas.

Para el ajuste por el método de Gumbel se va a utilizar una serie compuesta por la superposición de las dos. De esta manera se obtiene una serie de datos completos. Estos datos han sido facilitados por FGV.

PERIODO DE RETORNO (años)	P (mm)
2	69,430
5	106,503
10	131,049
25	162,062
50	185,069
100	207,907
500	260,681
1.000	283,370
2.000	306,050
5.000	336,025
10.000	358,699

A continuación se acompañan los cuadros de máximas :

### 3.5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos aplicando el ajuste de Gumbel dan menores precipitaciones que aplicando los datos del “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular”. Se usarán por tanto estos últimos valores en el estudio a realizar, para estar del lado de la seguridad.

PERIODO DE RETORNO (años)	P (mm)
10	130,000
25	165,440
50	194,720
100	225,200
500	303,920

### 4. ESTUDIO DE CAUDALES

#### 4.1. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

En primer lugar para realizar el estudio de caudales, se han de estudiar las superficies de las cuencas a drenar para la caracterización de los parámetros físicos de éstas, imprescindibles en cálculos posteriores.

Para el cálculo del caudal de referencia se toman los siguientes períodos de retorno; 25 años para el drenaje longitudinal y 100 años para el cálculo del drenaje transversal. Para la obtención de dicho caudal se aplican los métodos hidrometeorológicos contenidos en la Instrucción 5.2.I.C. Drenaje Superficial y las mejoras al método publicadas en el XXIV Congreso Internacional de la IAHR por su autor J.R. Témez.

El caudal de referencia Q en el punto donde desagua la cuenca, se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3,6} \times K$$

donde:

Q = caudal, en m<sup>3</sup>/s.

C = coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

A = área de la cuenca o superficie drenada, en Km<sup>2</sup>.

I = intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración, en mm/h.

K = coeficiente que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal del aguacero.

La expresión utilizada para determinar el valor de K es función del tiempo de concentración, T<sub>c</sub>, de la cuenca (Fórmula de J.R. Témez):

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

El cálculo de I se acomete a través del proceso siguiente:

- Siendo I<sub>1</sub> la intensidad horaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado e I<sub>d</sub> la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente a dicho período de retorno, se determina el valor de I<sub>1</sub>/I<sub>d</sub> a partir del plano de isolíneas incluido en la figura 2.2 de la Instrucción 5.2-IC.

Se calcula el tiempo de concentración:

$$T_c = 0,3 \left( \frac{L}{J^4} \right)^{0,76}$$

siendo:

T<sub>c</sub> = tiempo de concentración, en horas

L = longitud del cauce principal, en Km.

J = su pendiente media, en tanto por uno.

Con estos valores se obtiene:

$$\frac{I}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} \cdot T_c^{0,1}}{0,4}}$$

Finalmente, se deduce I, multiplicando I/I<sub>d</sub> por el valor de la I<sub>d</sub> = P<sub>d</sub> / 24, siendo P<sub>d</sub> la máxima precipitación diaria previsible para el periodo de retorno considerado.

El cálculo del coeficiente de escorrentía, C, se efectúa mediante los pasos que siguen:

- Se analizan las características de suelo y vegetación de la cuenca, para deducir con ello el valor del parámetro P<sub>o</sub> (mm) según la tabla 2-1 de la Instrucción 5.2-IC.
- Este valor se multiplica por un coeficiente corrector, obtenido de la figura 2-5 de la Instrucción 5.2-IC.
- Se calcula el coeficiente de escorrentía, C, según la fórmula:

$$C = \frac{(P_d - P_o)(P_d + 23 P_o)}{(P_d + 11 P_o)^2}$$

Siguiendo el procedimiento expuesto, se calculan cada uno de los parámetros hidrológicos de las cuencas, con el fin de obtener el caudal de avenida del período de retorno considerado.

#### 4.2. DETERMINACIÓN DE LAS CUENCAS

A continuación se adjuntas las características físicas de las cuencas consideradas en el estudio. Caben destacar los barrancos siguientes:

- Barranco de Picassent
- Barranco de Realón
- Barranco de Alcaudet
- Barranco de Ciscar

Nº	CUENCA	DATOS FISICOS			TIEMPO CONCENTRACION (horas)
		Superficie Km2	Longitud Km	Pendiente m/m	
2	PICASSENT	3,41	2,92	0,0322	1,301
4	REALON	8,55	5,32	0,0188	2,274
5	ALCALDET	4,25	5,64	0,0195	2,360
6	CISCAR	6,5	6,34	0,0255	2,452

#### 4.3. CÁLCULO DE CAUDALES

A modo de ejemplo se sigue el procedimiento que se ha definido anteriormente, para el cálculo del caudal Q (con un período de retorno de 100 años). Utilizaremos la cuenca del Barranco de Picassent.

De la figura 2-2 de la Instrucción 5.2-IC se obtiene un valor  $I_1/I_d$  de 11.

El tiempo de concentración aplicado en este caso será de 1,3 horas, con lo cual:

$$\frac{I}{I_d} = \left[ \frac{I_1}{I_d} \right]^{\left( \frac{2,8^{0,1} \cdot T_c^{0,1}}{0,4} \right)} = (11)^{\frac{2,8^{0,1} \cdot T_c^{0,1}}{0,4}} = 9,127$$

Para determinar  $P_d$  (máxima precipitación diaria previsible), se consideran los valores obtenidos anteriormente. Se considera el valor correspondiente a 100 años de período de retorno. Será por tanto  $P_{100} = 225,2$  mm.

Dicho valor viene afectado por un factor reductor  $K_A$ , que tiene en cuenta la no simultaneidad de las precipitaciones de un mismo período de retorno en todos los puntos de una misma cuenca. Este factor se define como:

$$K_A = 1 - \frac{\log A}{15}, (1 < A < 3000 K_m^2)$$

siendo A la superficie de la cuenca expresada en  $km^2$ .

Así pues, la precipitación de cálculo será:

$$P_{dA} = K_A \cdot P_d$$

En este caso como el área de la cuenca es de  $3,41 km^2$ .

$$P_{dA} = 0,9644 \times 225,2$$

$$\text{Por tanto: } P_{dA} = 217,2 \text{ mm}$$

Por otra parte:

$$I_d = \frac{P_{dA}}{24} = 9,05 \text{ mm/h}$$

$$\frac{I}{I_d} = 9,127$$

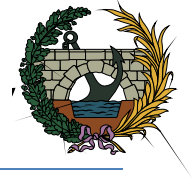
$$I = 82,6 \text{ mm/h.}$$

A continuación se calcula K según J.R. Témez, para el tiempo de concentración:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14} = 1,09$$

Para la determinación del umbral de escorrentía ( $P_0$ ) se han utilizado los Mapas de cultivos y aprovechamientos publicados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a escala 1:50.000. De estos mapas se obtiene el tipo de vegetación existente en cada cuenca y el tipo de suelo. Conocida también la pendiente de la cuenca y entrando en la Tabla 2-1 de la Instrucción 5.2-IC de drenaje superficial, se obtiene el valor  $P_0$ . Este resultado, se multiplicará por un coeficiente corrector obtenido del plano de la figura 2-5 de la citada Instrucción, resultando  $P'_0$ .

Para las cuencas estudiadas se obtiene que para la vegetación predominante el valor del umbral de escorrentía es de 25 mm.



Teniendo en cuenta que este umbral de escorrentía obtenido de la tabla 2-1 hay que multiplicarlo por un coeficiente corrector de 3, según se deduce del mapa de la figura 2-5 de la Instrucción 5.2-IC, resulta:

$$P'_0 = 75 \text{ mm.}$$

Se obtiene así el coeficiente de escorrentía C:

$$C = \frac{(225,2 - 75) \cdot (225,2 + 23 \cdot 75)}{(225,2 + 11 \cdot 75)^2} = 0,265$$

Con estos valores, el caudal Q a controlar en el punto de desagüe resulta:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6} \cdot K = \frac{0,265 \cdot 82,6 \cdot 3,41}{3,6} \cdot 1,09 = 22,6 \text{ m}^3 / \text{s.}$$

Con lo cual, el valor del caudal para un período de retorno de 100 años en el punto de control sería de:

$$Q_{100} = 22,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

Este mismo proceso se sigue para el cálculo de los caudales de todas las demás cuencas, por lo que se omite aquí su desarrollo y se expresan únicamente los resultados obtenidos en el cuadro resumen que figura a continuación.



Nº	CUENCA	DATOS FISICOS			TIEMPO CONCENTRACION horas	K	INTENSIDAD					C	I mm/h	A Km <sup>2</sup>	K	CAUDAL m3/s	PERIODO DE RETORNO años
		Superfici e Km2	Longitud Km	Pendiente m/m			Pd mm	Ka	Pda mm	I1/Id	I mm/h						
2	PICASSENT	3,41	2,92	0,0322	1,301	1,090	165,440	0,96	159,564	11	60,652	0,174	60,652	3,41	1,090	10,899	25
4	REALON	8,55	5,32	0,0188	2,274	1,166	165,440	0,94	155,161	11	41,424	0,174	41,424	8,55	1,166	19,965	25
5	ALCALDET	4,25	5,64	0,0195	2,360	1,173	165,440	0,96	158,509	11	41,298	0,174	41,298	4,25	1,173	9,950	25
6	CISCAR	6,5	6,34	0,0255	2,452	1,180	165,440	0,95	156,474	11	39,767	0,174	39,767	6,5	1,180	14,739	25
2	PICASSENT	3,41	2,92	0,0322	1,301	1,090	225,200	0,96	217,202	11	82,560	0,265	82,560	3,41	1,090	22,595	100
4	REALON	8,55	5,32	0,0188	2,274	1,166	225,200	0,94	211,208	11	56,388	0,265	56,388	8,55	1,166	41,390	100
5	ALCALDET	4,25	5,64	0,0195	2,360	1,173	225,200	0,96	215,766	11	56,215	0,265	56,215	4,25	1,173	20,627	100
6	CISCAR	6,5	6,34	0,0255	2,452	1,180	225,200	0,95	212,995	11	54,132	0,265	54,132	6,5	1,180	30,556	100

## 5. DRENAJE

### 5.1. DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje longitudinal se realizará a base de cunetas prefabricadas de hormigón. Del lado de la vía tiene un recercado de 0,2 m para evitar que el balasto caiga en ella, y con mechinales para dejar paso al agua que se recoja de la superestructura.

Estas cunetas desaguarán en acequias u obras de drenaje transversal. Se proyectan con una pendiente mínima del 0,5 %. En los casos en los que la cuneta alcanza más de 0,6 m de profundidad se realizará una cuneta de las mismas dimensiones pero armada y de 0,20 m de espesor.

Cuando no sea posible desaguar a acequias u O.D. transversal, como ocurre en la zona del apeadero de San Ramón, se desagua en un colector.

#### Procedimiento de cálculo

EL caudal que deberá desaguar por la cuneta viene dado por la expresión antes citada:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6} \cdot K$$

En el caso de drenaje longitudinal, el período de retorno utilizado es de 25 años (5.2.-I.C.).

Sustituyendo los datos calculados en apartados anteriores se han obtenido los caudales según la longitud drenada por la mismo.

$$Q_{25} = 27,54 \cdot 10^{-5} \cdot L \text{ m}^3/\text{s}$$

Según la longitud de la cuneta obtenemos un caudal que corresponde al recogido a lo largo de esa distancia.

Longitud agotamiento (m)	Caudal a desaguar (m <sup>3</sup> /s)
25	0,00685
50	0,01377
100	0,02754
150	0,04131
200	0,05508
250	0,06885
300	0,08262
350	0,09639
400	0,11016
450	0,12393
500	0,1377

#### Cálculos hidráulicos

##### Cuneta

La cuneta tipo prevista es de sección rectangular. De 0,3 m de profundidad, 0,4 m en la base inferior y 0,1 m de espesor, como se muestra en los planos.

La capacidad hidráulica máxima de la cuneta, vendrá dada por la fórmula de Manning de la siguiente manera:

$$S = 0,12 \text{ m}^2$$

$$P_m = 1,00 \text{ m}$$

$$R_H = \frac{S}{P_m} = \frac{0,12}{1,00} = 0,12 \text{ m}$$

De tal manera que:

$$i = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{4/3}} = \frac{0,015^2 \cdot v^2}{0,12^{4/3}} \quad \text{y como,} \quad Q = v \cdot S \quad \text{tendremos sustituyendo:}$$



$$Q = 1,9463 \cdot \sqrt{i} \text{ m}^3/\text{s}$$

Según la pendiente obtenemos una capacidad máxima de:

Pendiente (%)	Capacidad (m <sup>3</sup> /s)
0,5	1,376
0,6	1,508
0,7	1,628
0,8	1,741
0,9	1,846
1	1,946

puede ver en los planos de perfiles transversales, donde aparecen las secciones proyectadas y la nueva ubicación de estas obras de drenaje en la margen izquierda.

### Colectores

De manera análoga que en el caso de la cuneta, se obtiene la capacidad hidráulica de los tubos a emplear.

El material a emplear será de hormigón en masa para los diámetros comprendidos entre 300 y 500 mm.

En el caso de tuberías de hormigón (n = 0,015) y para una pendiente mínima del 0,5 % se obtienen las siguientes capacidades.

Diámetro (mm)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Velocidad (m/s)
300	0,054	0,952
400	0,117	1,153
500	0,211	1,337
600	0,344	1,510

A continuación se adjunta un cuadro con las características de las cunetas y de las diferentes obras de drenaje, tanto en la margen izquierda como en la derecha, que existen en la actualidad.

Las obras de drenaje, tales como cunetas paralelas a la vía actual que queden en la margen izquierda, deberán demolerse y volverse a construir a una distancia paralela a la nueva vía y acondicionarse adecuadamente para la duplicación. Todo ello, se





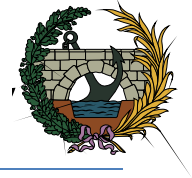
**MARGEN IZQUIERDA**

Nº	PK INICIO Y PK FINAL	LONGITUD	COTA INICIO	COTA FINAL	PENDIENTE	DESAGÜE
39	5+680 / 5+742	62	41,443	41,133	5 ‰	Barranco Realón
41 a	6+790 / 6+870	80	39,434	39,834	5 ‰	Colector
41 b	6+870 / 6+950	80	39,493	39,893	5 ‰	Colector
41 c	6+950 / 7+030	80	39,551	39,951	5 ‰	Colector
43	7+030 / 7+200	100	39,449	40,299	5 ‰	Acequia
47	7+642 / 7+858	216	42,187	44,217	9,05 ‰	Barranco Ciscar
49	8+287 / 8+329	42	49,545	49,874	5,48 ‰	Cuneta
51	8+616 / 8+698	82	51,408	51,992	5 ‰	Acequia



**MARGEN DERECHA**

Nº	PK INICIO Y PK FINAL	LONGITUD	COTA INICIO	COTA FINAL	PENDIENTE	DESAGÜE
38	5+680 / 5+742	62	41,443	41,133	5 ‰	Barranco Realón
40	5+810 / 6+060	250	41,304	40,054	5 ‰	Acequia
42 a	6+070 / 6+190	120	40,051	40,651	5 ‰	Acequia
42 b	6+200 / 6+265	65	40,655	40,330	5 ‰	Acequia
44	6+275 / 6+335	60	40,670	40,370	5 ‰	Acequia
48 a	6+338 / 6+550	212	40,6805	39,62	5 ‰	Acequia
48 b	6+555 / 6+710	155	40,119	39,344	5 ‰	
	6+725 / 6+790	65				Cuneta existente
50 a	6+790 / 6+870	80	39,434	39,834	5 ‰	Colector
50 b	6+870 / 6+950	80	39,493	39,893	5 ‰	Colector
50 c	6+950 / 7+030	80	39,551	39,951	5 ‰	Colector
52	7+037 / 7+295	258	39,290	40,690	5 ‰	Acequia
54	7+470 / 7+586	116	41,225	41,805	5 ‰	Barranco Alcaidet
56	7+660 / 8+285	625	43,354	49,545	9,05 ‰ / 1,364 ‰	Barranco Ciscar
58	8+290 / 8+685	395	49,600	51,880	5,48 ‰	Desagüe O.D.
60	8+850 / 9+215	365	53,856	59,114	1,513 ‰	O.D.



**TRAMO EN QUE LAS CUNETAS SON DEL TIPO H > 0,6 m**

Nº	PK INICIO Y PK FINAL	LONGITUD TOTAL	ZONA CUNETA TIPO II	LONGITUD CUNETA TIPO II	PENDIENTE CUNETA	DESAGÜE
52	7+037 / 7+295	258	7+037 / 7+107	70	5 ‰	Acequia en la margen derecha

**OTRAS OBRAS**

TIPO	DIÁMETRO	PK	LONGITUD	PENDIENTE	DESAGÜE
COLECTOR	φ 300	6+870 / 6+950	80	5 ‰	Desagüe hacia el Bco. de Alcaidet
	φ 400	6+790 / 6+870	80	5 ‰	
	φ 500	6+710 / 6+790	80	5 ‰	
	φ 500	Bajo camino	752	5 ‰	



### 5.2. DRENAJE TRANSVERSAL

En la actualidad a lo largo de la traza existen una serie de obras de drenaje transversales. Se pueden incluir en dos grandes grupos; las estructuras sobre los barrancos antes mencionados y las pequeñas obras de drenaje transversal (acequias tipo marco y tipo tubo). Este último grupo de obras de drenaje transversal está especificado en el anejo nº 11.

Estas pequeñas obras de drenaje transversal suelen coincidir con pasos a nivel. Éstas se encuentran en general bastante soterradas, lo cual incide en la pérdida de la capacidad hidráulica de las mismas.

En cuanto a los cuatro barrancos principales se ha realizado un estudio de niveles de inundación.

Concretamente, en el barranco del Ciscar que pertenece al tramo 2 que se trata en el presente proyecto, se ha realizado un estudio de las socavaciones que se podrían producir. Estos datos han sido proporcionados por FGV.

#### Bco Picassent

PERFIL No	COTA AGUA M	SECCION M2	VELOCIDAD M/S	RADIO HIDR. M	COTA ENER M	FR Ad
1	41.118	6.7	3.351	.905	41.690	1.000
2	42.666	10.2	2.222	1.153	42.918	.570
3	42.498	6.0	3.751	.936	43.216	1.000
4	43.269	12.8	1.767	1.300	43.429	.426
5	43.418	22.6	1.001	1.443	43.469	.253
6	43.412	20.6	1.097	1.561	43.474	.221
7	43.418	20.6	1.094	1.564	43.479	.220
8	43.388	16.1	1.405	1.293	43.489	.355
9	43.378	12.6	1.786	1.241	43.540	.447
10	43.355	9.6	2.343	1.130	43.634	.604
11	43.377	7.9	2.876	1.012	43.798	.817
12	44.571	9.1	2.480	1.086	44.885	.679

En el Barranco de Picassent se ha realizado el estudio de la situación actual solamente. Se considera que en la actuación propuesta, el funcionamiento hidráulico será similar.

#### Bco del Realón (situación ACTUAL)

PERFIL No	COTA AGUA M	SECCION M2	VELOCIDAD M/S	RADIO HIDR. M	COTA ENER M	FR Ad
1	34.539	16.0	2.590	.351	34.881	1.394
2	40.247	18.2	2.269	.427	40.510	1.106
3	40.475	19.3	2.147	.468	40.710	1.000
4	40.654	21.3	1.947	.584	40.847	.812
5	40.547	10.3	4.013	.387	41.368	2.057
6	40.842	11.6	3.574	.842	41.492	1.152
7	40.983	12.5	3.320	.800	41.545	1.000

8	41.106	13.8	2.992	.860	41.563	.856
9	41.275	16.7	2.479	1.141	41.588	.665
10	41.518	29.1	1.420	.692	41.621	.544
11	41.421	15.4	2.683	.422	41.788	1.310
12	41.748	17.4	2.375	.561	42.035	1.000
13	42.040	29.6	1.399	.728	42.140	.519

#### Bco del Alcaudet (Situación ACTUAL)

PERFIL No	COTA AGUA M	SECCION M2	VELOCIDAD M/S	RADIO HIDR. M	COTA ENER M	FR Ad
1	32.547	7.1	2.888	.724	32.973	1.000
2	38.547	8.4	2.445	.830	39.006	.779
3	38.851	5.4	3.823	.607	39.596	1.467
4	39.677	6.8	3.041	.761	40.148	1.000
5	40.149	8.8	2.339	.717	40.427	.834
6	40.378	15.9	1.294	1.125	40.464	.354
7	40.371	14.7	1.404	.909	40.472	.386
8	40.374	14.7	1.401	.910	40.474	.385
9	40.397	16.2	1.277	1.137	40.480	.347
10	40.256	7.9	2.603	.643	40.601	1.000
11	40.583	8.3	2.475	.606	40.895	.983
12	40.707	6.5	3.166	.379	41.218	1.624
13	41.308	7.0	2.967	.690	41.757	1.000

#### Bco del Ciscar (Situación ACTUAL)

PERFIL No	COTA AGUA M	SECCION M2	VELOCIDAD M/S	RADIO HIDR. M	COTA ENER M	FR Ad
1	37.460	10.5	2.906	.940	37.891	.916
2	38.896	10.9	2.806	.955	39.298	.877
3	39.195	13.5	2.268	1.129	39.457	.658
4	39.452	28.1	1.087	1.317	39.512	.285
5	39.456	27.1	1.127	1.165	39.520	.295
6	39.457	27.1	1.126	1.166	39.522	.294
7	39.466	28.4	1.076	1.328	39.525	.281
8	39.306	13.6	2.246	.986	39.564	.702
9	39.434	9.9	3.094	.907	39.922	1.000
10	39.896	14.8	2.062	1.044	40.113	.620
11	40.002	15.1	2.017	1.022	40.209	.615
12	40.063	13.4	2.272	.963	40.327	.726
13	40.230	15.0	2.033	1.059	40.441	.613

#### Cálculo de socavaciones Barranco Ciscar

Para la determinación de la erosión previsible se emplean los procedimientos recomendados por la publicación "Control de la erosión fluvial en puentes".

A continuación se realiza el cálculo de la erosión previsible en el Barranco Ciscar. Este barranco presenta una especial sensibilidad debido a que la estructura se dispone obligando al cauce a describir un trazado muy sinuoso bajo ella.

### Erosión general

En este método se admite que durante la avenida de cálculo se alcanza el calado  $Y_r$  dado por las fórmulas llamadas de régimen. Restando de la cota de agua durante la avenida, el calado antes mencionado, se obtiene la cota del lecho del río, cuya posición respecto al fondo del cauce detectado en aguas bajas define la erosión previsible.

El calado  $Y$ , definido por las fórmulas, es el medio de la sección; para obtener el máximo en el punto más desfavorable, se multiplica por un factor mayorante, que en el caso de un cauce rectilíneo es igual a 1,25.

De la ecuación de Blench se llega a la siguiente expresión:

$$Y_r = \alpha \left( \frac{q}{\sqrt{g}} \right)^{2/3}$$

donde:

- $Y_r$ : calado de régimen (m.)
- $q$ : caudal por unidad de anchura ( $m^3/s.m.$ )
- $g$ : aceleración de la gravedad ( $m/s^2$ )
- $\alpha$ : factor adimensional, función del tamaño del lecho. Este factor se obtiene de la fig. 4.9 del libro citado anteriormente, y para el caso presente vale 2,10.

Aplicando el método descrito la socavación general en el lecho del río es:

$Q = 30,56 m^3/s.$  y la longitud transversal del cauce considerada es 17,35 m.

$$q = 1,76 m^3/s.m.$$

$$Y_r = 2,10 \cdot \left( \frac{1,76}{\sqrt{9,81}} \right)^{2/3} = 1,43 m.$$

$$KY_r = 1,25 \cdot 1,43 = 1,78 m.$$

La altura de socavación será:  $KY_r - y = 1,78 - 1,766 = 0,014 m$

La erosión general máxima esperable es despreciable.

### Erosión local

Esta erosión ocasionada por la disposición de los apoyos, se sumaría a la erosión general si existiese. Siguiendo las recomendaciones de la publicación del MOPU "Control de la erosión fluvial en puentes" se tiene lo siguiente.

#### Pilas

Se utiliza la fórmula, que es obtenida a partir de la ley de Laursen.

$$\frac{e}{b} = 1,5 \left( \frac{Y}{b} \right)^{\frac{(Y/b)^3 + 0,5}{3(Y/b)^3 + 1}}$$

siendo:

- $e$ : máxima profundidad de socavación medida desde el fondo del cauce (m.)
- $Y$ : calado (m.)
- $b$ : anchura proyectada de pila en la dirección perpendicular a la corriente (m.)  
Para esta situación,  $b = 0,80 m.$

$Y$ , vale 1,766 m. De esta forma:

$e = 1,57 m$  en el cauce

#### Estribos

Los cálculos de la erosión local en estribos se basan en la valoración de la relación entre el ancho del cauce entre estribos y el ancho del cauce aguas arriba, es decir, en la valoración del estrechamiento que introduce la estructura en el cauce natural.

En el caso del Barranco Ciscar, aguas arriba de la estructura el cauce se encuentra muy definido (parcialmente encauzado por la presencia de un muro en margen izquierda), teniendo una sección muy similar a la dispuesta entre estribos. Ello hace que el cálculo propiamente dicho de la erosión local en estribos, con las formulaciones empíricas conocidas, de lugar a valores muy pequeños.

#### Corrección de la erosión

Una solución para evitar que las cimentaciones de los apoyos de los puentes sean descalzadas por las aguas es colocarlas a una profundidad mayor que la máxima erosión previsible. Pero cabe también utilizar algún dispositivo para impedir o reducir esas erosiones, permitiendo así la cimentación a cotas más altas.

En este caso se adopta la segunda opción. El método de más frecuente uso consiste en un manto de escollera colocado en toda la anchura del cauce.



El tamaño de los bloques de escollera debe ser tal que la corriente sea incapaz de arrastrarlos.

Se opta por proteger todo el tramo comprendido entre los perfiles del cálculo hidráulico P-2 a P-10. Con lo cual, para el cálculo siguiente se adoptan los parámetros del flujo correspondientes a la sección más desfavorable, que es el perfil P-9, en el cual:

$$V_{media} = 3,094 \text{ m/s}$$

$$R = 0,907 \text{ m}$$

Sin la presencia del puente la condición de comienzo de arrastre del material del lecho en un tramo del río puede expresarse con la fórmula:

$$\frac{V_0}{\sqrt{\frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} \cdot g \cdot d}} = 1,5 \cdot K \cdot \left[ \frac{R}{d} \right]^{1/6}$$

siendo:

$V_0$  : velocidad de comienzo de arrastre en la vertical del punto

$R$  : radio hidráulico

$K$  : factor adimensional, para protecciones en toda la anchura del cauce vale 0,95.

$d$  : diámetro de la esfera de igual volumen que el elemento representativo del material del fondo

$\gamma_s$  : peso específico del material, 2,4 t/m<sup>3</sup>

$\gamma$  : peso específico del fluido

$g$  : aceleración de la gravedad

La velocidad media en una corriente de agua abierta se puede considerar comprendida entre un 80% y un 95% de la velocidad máxima. Por tanto, tendremos una velocidad máxima:

$$V_0 = 3,094 \text{ m/s}$$

$$V_0^* = 3,094 / 0,85 = 3,64 \text{ m/s}$$

$$R = 0,907 \text{ m}$$

$$d = 0,40 \text{ m} = 400 \text{ mm}$$

Para que los mantos de escollera puedan considerarse protecciones, es preciso que consten al menos de dos capas. Si las piedra fueran esféricas e iguales, esta condición equivaldría a un espesor 1,82 · d, siendo d el diámetro de la esfera equivalente. En la práctica se propone, con un cierto coeficiente de seguridad que supla los reajustes y deficiencias derivadas de los desplazamientos del manto, un valor para el espesor de las capas de escollera igual a dos veces el diámetro de la esfera equivalente.

**ANEJO N° 9**

**ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO**



**ANEJO Nº 9. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO**

**5.3. VERTEDEROS**

**ÍNDICE**

**1. GENERALIDADES**

**1.1. INTRODUCCIÓN**

**1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS**

1.2.1. Análisis de documentación

1.2.2. Campaña de campo

1.2.3. Ensayos de Laboratorio

1.2.4. Análisis de gabinete

**2. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA**

**2.1. INTRODUCCIÓN**

**2.2. TRABAJOS REALIZADOS**

**2.3. GEOLOGÍA DEL TRAZADO**

**3. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA**

**3.1. INTRODUCCIÓN**

**3.2. CARACTERIZACIÓN**

**3.3 . CONCLUSIONES**

**4. ESTRUCTURAS**

**5. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**5.1. DESMONTES Y TERRAPLENES**

**5.2. PROCEDENCIA DE MATERIALES**

5.2.1. Introducción

5.2.2. Condiciones exigibles a los materiales

5.2.3. Procedencia de materiales





## 1. GENERALIDADES

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo geotécnico recoge y analiza los resultados de los reconocimientos geotécnicos y ensayos de laboratorio efectuados para el estudio del proyecto antecedente al que nos ocupa de la renovación de vía efectuada en el año 2002.

El objeto del anejo es establecer y definir las características geológicas, geotécnicas y tenso-deformacionales del terreno afectado por la Duplicación de la línea 1 de F.G.V. Tramo: Torrent – Picassent, sentando las bases necesarias para el proyecto y ejecución de una obra técnica y económicamente correcta.

En base a la información adquirida y a reconocimientos y experiencias anteriores se analizan todas las variables que conlleva los trabajos para la duplicación de la línea de ferrocarril, es decir, caracterización y clasificación de los materiales provenientes de la excavación y/o préstamos de yacimientos o canteras cercanas, deformabilidad y alteración del subsuelo, desmontes y terraplenes, así como la presencia y situación del nivel freático.

Los datos relacionados con la geología y la geotecnia que se muestran en el presente anejo han sido facilitados por F.G.V en relación a los proyectos antecedentes a éste, expuestos en el Anejo nº 2.

Estos son los siguientes:

- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN RELATIVO A LA DUPLICACIÓN DE VÍA EN EL TRAMO TORRENT - PICASSENT DE LA LÍNEA 1 DE BÉTERA A VILLANUEVA DE CASTELLÓN, PERTENECIENTE A LOS FERROCARRILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA. Clave PFO-V00-2.91. Redactado con fecha de octubre de 1993.
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEJORA DE LA FUNCIONALIDAD DE EXPLOTACIÓN DE LA LÍNEA 1 Y 2 DE F.G.V. TRAMOS TORRENT-PICASSENT Y PATERNA -L'ELIANA. Redactado con fecha de 26 de Octubre de 1998.

### 1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

La redacción del presente informe se ha realizado en diversas fases, sucediéndose unas a otras en su lógica correlación temporal.

#### 1.2.1. Análisis de documentación

Esta primera fase, netamente documental, tuvo como objeto la recopilación y posterior análisis de información y material disponible a partir de la cual definir una tramificación de zonas con distintas características geotécnicas que permitiera los menores reconocimientos posibles, compatibles a las exigencias del pliego de condiciones y de manera que se pudiera obtener una adecuada caracterización geotécnica de los terrenos afectados. Esta fase tuvo como resultado la formulación de una propuesta de reconocimientos geotécnicos y ensayos de laboratorio.

En concreto se disponía del proyecto de construcción de duplicación de la vía tramo: Torrent-Picassent realizado por la empresa Infraes en octubre de 1993.

#### 1.2.2. Campaña de campo

Sobre los trazados iniciales, se propuso la campaña de campo y de laboratorio. Los trabajos se realizaron entre Enero y Febrero de 1999.

Los reconocimientos que se han realizado son 19 calicatas en vía y 2 calicatas en dos obras de drenaje que hay que ampliar.

Las calicatas se realizaron a mano bajo la supervisión de un técnico especializado en el borde de la vía o en el cimiento de los pasos existentes. En el primer grupo el objetivo era determinar la profundidad del terreno natural así como la naturaleza y espesores de los materiales superiores: balasto y capa de machaca. De algunas de estas calicatas se tomaron muestras en saco para su posterior análisis en el laboratorio.



El objetivo en las otras dos calicatas era determinar la naturaleza del material que forma el cimiento de las obras de drenaje existentes.

A continuación se muestran, en cuadro, los distintos reconocimientos y alguno de sus datos más relevantes, referidos al tramo total del proyecto entre los PK 33 + 169 Y 36 + 559.

**CALICATAS**

NOMBRE	LOCALIZACIÓN (P.K.)			Toma de muestra
	Proyecto	F.G.V.	Posición	
C-10	6+050	33+500	Izquierda	-
C-11	6+695	34+145	Derecha	SI
C-12	6+950	34+400	Izquierda	-
C-13	7+500	34+950	Izquierda	SI
C-14	8+010	35+456	Derecha	-
C-15	8+240	35+690	Izquierda	SI
C-16	8+798	36+250	Izquierda	-
C-17	9+115	36+550	Derecha	-
C-21 (O.D. 2)	8+845	36+300	-	-

**1.2.3. Ensayos de Laboratorio**

Las muestras obtenidas han sido ensayadas en el laboratorio que IBERINSA tiene en Madrid.

En el cuadro resumen de resultados de laboratorio que se adjunta en el apéndice correspondiente constan los parámetros y caracterizaciones obtenidos.

La relación de ensayos efectuados es la siguiente:

**CALICATAS**

- Granulometría por tamizado: ..... 9
- Límites de Atterberg: ..... 9
- Proctor Normal: ..... 8
- Índice C.B.R.: ..... 8
- Determinación de Sulfatos Solubles: ..... 5

**1.2.4. Análisis de gabinete**

El análisis ha consistido en la recopilación y estudio de toda la información disponible, procedente de los trabajos anteriores y de la obtenida de los ensayos y prospecciones realizadas con motivo de este estudio, recogiendo las conclusiones, valoraciones y recomendaciones en el presente Anejo.



## 2. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

### 2.1. INTRODUCCIÓN

El trazado estudiado se encuentra situado al suroeste de la ciudad de Valencia, a pocos kilómetros de la línea de costa, entre las localidades de Torrent y Picassent, inmersos en un paisaje de huerta de suave morfología planar, ligeramente ondulado.

El trazado del tramo de estudio completo, tiene una longitud aproximada de unos 3.390 metros sobre la línea del ferrocarril actual que une las dos localidades mencionadas. En lo referente al alzado, prácticamente todo el trazado se desarrolla en apenas 5,0 m de diferencia de cota y sólo al llegar a Picassent la traza se eleva; en el último kilómetro existe una diferencia de cota de unos 15,0 m.

### 2.2. TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos realizados han sido fundamentalmente de consulta bibliográfica, de recorrido de campo y ejecución de trabajos de campo. Se analiza la información consultada:

- Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 nº 56: Valencia, del Instituto Tecnológico y Minero de España (IGME).
- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 nº 722: Valencia, del Instituto Tecnológico y Minero de España (IGME).
- Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000, nº 56: Valencia, del Instituto Tecnológico y Minero de España. (IGME)

– Recorrido del trazado

– Realización de nueve calicatas cuyos registros están en el apéndice correspondiente.

### 2.3. GEOLOGÍA DEL TRAZADO

La zona de estudio se halla emplazada sobre depósitos de edad Cuaternario (Pleistoceno superior) situados dentro de una amplia llanura prelitoral, únicamente en la zona próxima a Picassent aparecen materiales terciarios.

De una manera generalizada, estos materiales han sido originados dentro de un ciclo continental, desde el Oligoceno hasta la actualidad, en el que predominan las litologías procedentes del desmantelamiento de la cobertera calcárea de edad Mesozoica y generada a su vez dentro de un ciclo marino.

En el Pliocuatrnario, se produce la individualización de bloques elevados y cubetas de dirección NW-SE que adquiere su máximo protagonismo en el sector costero. La última etapa de sedimentación se manifiesta principalmente en el desarrollo de abanicos y llanos aluviales de los diferentes cauces del Turia, Júcar, además de restingas y albuferas. La formación de estas llanuras aluviales está asociada, en su mayor parte, a la acción del depósito fluvial que actúa como fuente de suministro de los materiales a partir de las cuales se edifican las diferentes formas litorales de acumulación. Es por ello necesario considerar las características del cauce en relación con el depósito generado.

Litológicamente todos los materiales cuaternarios atravesados por la traza son muy parecidos. Están constituidos por arcillas rojas con más o menos presencia de materiales calcáreos.



Dentro de la traza podemos distinguir básicamente cuatro zonas.

En la parte inicial del trazado, zona norte, aparecen las arcillas rojas mencionadas con niveles de cantos y nódulos calcáreos. Existen abundantes costras calcáreas superficiales. Estos materiales provienen de mantos de arroyada antiguos.

En los dos tercios finales y hasta cerca de la localidad de Picassent los materiales cuaternarios provienen de mantos de arroyada más modernos, donde las arcillas rojas presentan algunos niveles de cantos subredondeados.

En el contacto entre los materiales cuaternarios del inicio y los mantos de arroyada mencionados se ha formado un cono de deyección constituido por las arcillas rojas con cantos redondeados y costras superficiales. Este contacto se produce en el barranco de Picassent.

Por último, en los alrededores de Picassent aparece material terciario perteneciente al mioceno. Se trata de materiales detríticos de colores rojizos a ocre. Los materiales que la forman van desde areniscas limo-arcillosas hasta limolitas arenosas. En general son materiales poco consolidados y por tanto se asemejan más a arenas que a areniscas. Ocasionalmente aparecen niveles de calizos de poco espesor de color blanquecino.

### 3. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se incluye el análisis geotécnico del terreno afectado por las obras de duplicación de vía de la Línea 1 de F.G.V. en el tramo comprendido entre Torrent y Picassent. Este análisis comprende:

- Caracterización litológica y mecánica de los diferentes terrenos afectados.
- Agresividad del terreno, y, eventualmente, de las aguas freáticas.
- Clasificación de los suelos según los criterios más usuales: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS), AASHTO (H.R.B.), índice de grupo (IG) y recomendaciones francesas para terraplenes de carreteras (R.T.R.), elaboradas por el Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA) y el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), 1976.

Este estudio se basa en la documentación existente y en los datos obtenidos en las prospecciones geotécnicas y ensayos de laboratorio realizados con motivo de este proyecto, así como en las recomendaciones recogidas de la bibliografía consultada que se cita a lo largo del texto.

Como ya se ha dicho antes en el apéndice correspondiente se adjunta un cuadro resumen de los ensayos de laboratorio junto con las clasificaciones obtenidas.

A continuación se describen las características de los distintos terrenos atravesados.



### 3.2. CARACTERIZACIÓN

Antes de caracterizar los terrenos atravesados no tenemos que olvidar el objetivo último del proyecto y que no es otro que el de realizar una duplicación de la vía existente y preparar las estructuras para dicha duplicación.

Por todo lo expuesto podemos decir que los trabajos realizados fueron encaminados por un lado a determinar las condiciones existentes en la actualidad: espesores de la capa de balasto, espesor de posibles capas intermedias y situación y caracterización del terreno natural. Por otro se ha analizado la solución a adoptar y definido los parámetros necesarios para su correcta ejecución de la misma.

Analicemos en primer lugar lo que podríamos llamar geometría actual.

Para poder determinar la sección existente en la actualidad se han realizado 8 calicatas manuales en la vía, donde además se ha medido por métodos nucleares la densidad in situ, tanto en superficie como a 25 cm de profundidad.

A continuación se incluyen unos cuadros resúmenes donde se puede ver el espesor medido de la capa de balasto existente y la profundidad a la que aparece el terreno natural.

NOMBRE	LOCALIZACIÓN (P.K.)		COTA DESDE CARA SUPERIOR DE TRAVIESA	
	Proyecto	F.G.V.	BALASTO	T. NATURAL
C-10	6+050	33+500	0,22	0,45
C-11	6+695	34+145	0,20	0,44
C-12	6+950	34+400	0,25	0,45
C-13	7+500	34+950	0,39	0,55
C-14	8+010	35+456	0,25	0,50
C-15	8+240	35+690	0,20	0,55
C-16	8+798	36+250	0,25	0,50
C-17	9+115	36+550	0,20	0,43
<b>Valor medio</b>			<b>0,245</b>	<b>0,484</b>

Debajo de la capa de balasto se ha encontrado una capa de una mezcla de balasto, zahorras y terreno natural que junto con otros elementos difícilmente identificables se ha compactado con el paso de los trenes a lo largo de años. Esta capa es conocida como "machaca". Este material por la experiencia acumulada por IBERINSA en otros trabajos (Corredor Madrid-Mediterráneo. Tramo: Alcira-Silla; Tramo: Campo de Criptana-Socuéllamos, etc.) se ha demostrado como un soporte muy bueno para las líneas de ferrocarril donde se encuentra. Esta misma experiencia nos hace aconsejar que se respete lo máximo posible, ya que para el tipo de tráfico que circula actualmente por la línea y las velocidades de diseño representa una plataforma más que aceptable, evitando de esta manera tener que dimensionar y construir una sección que económicamente es más cara.

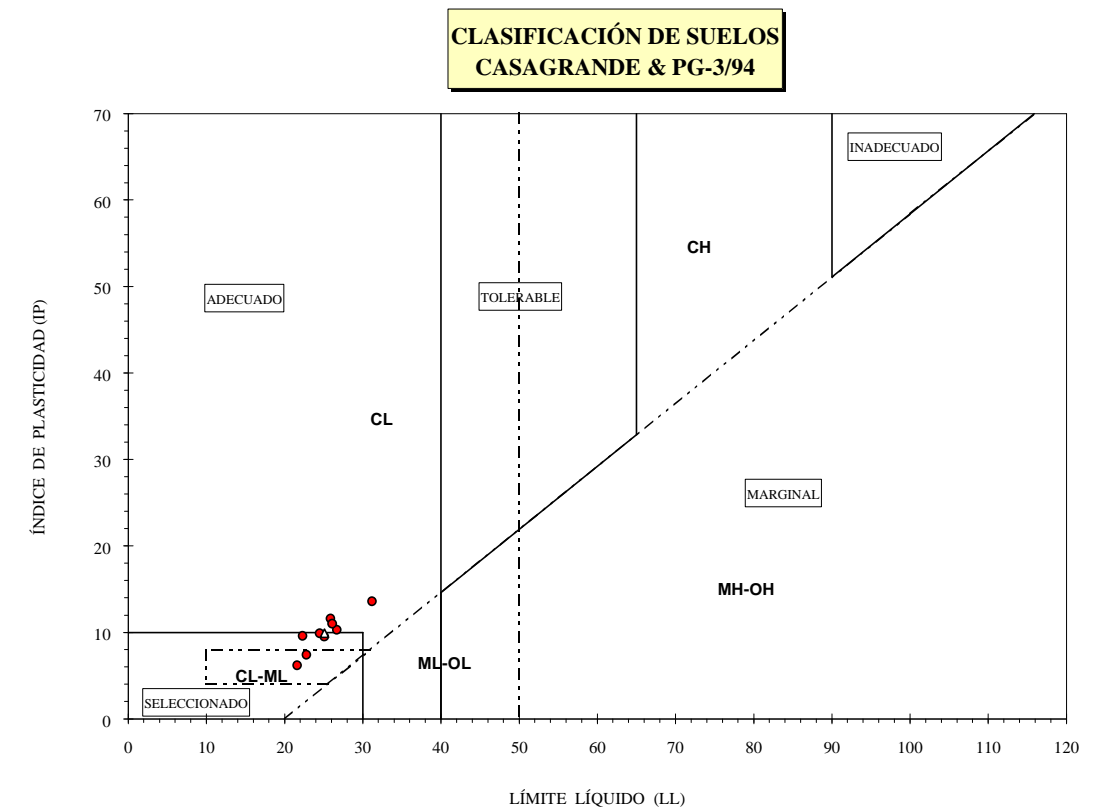
Veamos ahora que características geotécnicas tiene el terreno natural infrayacente de acuerdo con los resultados de los ensayos realizados, tanto in situ como en el laboratorio.

Los materiales extraídos de las calicatas realizadas han resultado estar compuestos por las arcillas anteriormente mencionadas y por gran cantidad de material granular, gravas y gravillas.

El porcentaje de finos de las muestras ensayadas ha oscilado entre el 24,3% y el 48,0%, siendo el valor medio de  $36,7 \pm 8,7\%$ .

Todas las muestras resultaron ser algo plásticas, oscilando el límite líquido entre 21,6 y 31,2, con un promedio de  $25,1 \pm 2,9\%$ . El índice de plasticidad medio se puede cifrar en  $9,9 \pm 2,2\%$ , siendo los valores máximo y mínimo del rango 13,6 y 6,2, respectivamente. Ello permite decir que la plasticidad de la mayoría de las muestras es media a baja.

En el gráfico que adjuntamos a continuación podemos ver la representación gráfica sobre la Carta de Casagrande de los valores obtenidos. Se ha representado el valor medio con un triángulo.



Al realizar las calicatas no se detectó en ningún caso presencia de sulfatos como han confirmado los ensayos realizados.

Se han realizado ocho ensayos de compactación Próctor Normal, obteniéndose el índice C.B.R. correspondiente.

Los valores que han resultado son los siguientes:

Densidad máxima P.N. ( $\gamma_{m\acute{a}x}$ ):	Media:	1,88 t/m <sup>3</sup>
	Máxima:	1,96 t/m <sup>3</sup>
	Mínima:	1,73 t/m <sup>3</sup>
Humedad óptima P.N. ( $W_{opt}$ ):	Media:	12,50 %



## Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



	Máxima:	16,19 %
	Mínima:	9,78 %
Índice C.B.R. (100% de $\gamma_{\text{máx}}$ P.N.):	Media:	12,9
	Máxima:	23,1
	Mínima:	5,2
Hinchamiento en C.B.R.:	Media:	0,38
	Máxima:	1,39
	Mínima:	0,06

En lo que a las clasificaciones más habituales se refiere, puede manifestarse lo siguiente:

- Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (U.S.C.S.): siete de las muestras constan como gravas arcillosas, mezcla de gravas-arena-arcilla (GC), una es SM arena limosa y la restante es SM, arena arcillosa.
- Clasificaciones AASHTO (H.R.B.): predominan los grupos A-2-4 y A-6 con 3 muestras cada uno, además existen dos muestras del grupo A-4 y una del grupo A-2-6.
- Índice de grupo: entre 3 y 0, siendo este último el más repetido.
- Clasificación francesa de suelos (RTR, elaborada por SETRA y LCPC, 1976): Cuatro de las muestras se adscriben a suelos finos A1 y una al tipo A2, las otras cuatro muestras son B5: gravas con finos.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes: atendiendo al PG-3/74, el tipo de terreno representado por las muestras analizadas es suelo Seleccionado una muestra, existen dos muestras de suelo Adecuado y el resto es suelo Tolerable (4).

Las distintas clasificaciones consideradas coinciden en calificar estos materiales como bastante buenos como explanada, aunque con un drenaje deficiente a malo.

Como ya hemos mencionado antes en las calicatas realizadas se midió la densidad in situ por radio-isótopos. Analicemos ahora los resultados obtenidos comparándolos con los resultados de los ensayos de compactación Próctor realizados.

Incluimos a continuación un cuadro resumen de los resultados de todos los ensayos realizados.



P.K.	RADIO-ISÓTOPOS						PROCTOR			C.B.R.		OBSERVACIONES	% respecto a Densidad P.N.		
	Prof.	D	Hn	Prof.	D	Hn	Dmáx	Hopt	T.	100% Dmáx	HIN.		a 0 cm	a 25 cm	
	(m)	(t/m <sup>3</sup> )	(%)	(m)	(t/m <sup>3</sup> )	(%)	(t/m <sup>3</sup> )	(%)			(%)				
C-10	6+050	0,45	1,316	17,2	0,70	1,420	16,1								
C-11	6+695	0,44	1,468	13,6	0,69	1,709	11,2	1,73	16,19	N	9,3	1,39	Grava y gravilla con arcilla marrón rojiza, y algunas raíces	84,9%	98,8%
C-12	6+950	0,45	1,495	12,0	0,70	1,782	10,1								
C-13	7+500	0,55	1,383	13,4	0,88	1,552	11,8	1,95	9,78	N	23,1	0,31	Grava y gravilla con arcilla rojiza	70,9%	79,6%
C-14	8+010	0,50	1,408	18,9	0,75	1,643	16,7								
C-15	8+240	0,55	1,299	23,3	0,75	1,421	21,5	1,86	12,97	N	7,50	0,21	Grava y gravilla con arcilla marrón rojiza, y algunas raíces	69,8%	76,4%
C-16	8+798	0,50	1,259	23,7	0,75	1,436	20,0								
C-17	9+115	0,43	1,633	15,5											



Analicemos más en detalle los resultados expuestos en el cuadro anterior.

En primer lugar veamos los valores absolutos. En cada calicata tenemos medida de densidad y humedad en superficie y a 25 cm de profundidad. Así podemos ver que el valor medio en superficie es de 1,424 t/m<sup>3</sup> mientras que el máximo es de 1,633 t/m<sup>3</sup> y el mínimo de 1,259 t/m<sup>3</sup>. La humedad natural oscila entre el 9,7% y el 23,7%, con un valor medio del 16,3%.

En lo que respecta a los valores a 25 cm de profundidad diremos que el valor máximo de la densidad es de 1,970 t/m<sup>3</sup>, mientras el valor mínimo es de 1,420 t/m<sup>3</sup>, la media de todos los valores es 1,617 t/m<sup>3</sup>. La humedad natural toma un valor medio de 14,6%, mientras que el máximo y mínimo son respectivamente, 21,5% y 7,5%.

Vemos como el valor mínimo de la densidad a 25 cm de profundidad en el terreno natural es igual que el medio en superficie, mientras que el medio a esa misma profundidad coincide con el máximo en superficie. En lo que respecta a las humedades naturales apenas se aprecia variación con la profundidad.

Resumamos estos valores en forma de tabla.

	Densidad (t/m <sup>3</sup> )		Humedad (%)	
	en superfi- cie	a 25 cm	en superfi- cie	a 25 cm
Máximo	1,633	1,782	23,7	21,5
Mínimo	1,259	1,420	12	10,1
<i>Media</i>	<i>1,424</i>	<i>1,601</i>	<i>17,85</i>	<i>10,8</i>

En el cuadro de la página anterior aparecen también los datos de los ensayos de compactación realizados. Comparando estos resultados con las densidades medidas podemos ver el grado de compactación de los materiales.

Analizando las dos últimas columnas de la tabla mencionada vemos que en superficie el grado de compactación medio respecto a la densidad máxima del ensayo Proctor normal es de un 76,9%, mientras que a 25 cm este valor sube algo más de un 10% situándose en el 87,6%.

Veamos los valores máximo, mínimo y medio.

	% Compactación	
	en superfi- cie	a 25 cm
Máximo	84,9	98,8
Mínimo	69,8	76,4
<i>Media</i>	<i>76,9</i>	<i>87,6</i>

Como puede verse los valores son suficientemente buenos como para poder soportar sin problemas el paso de los trenes.

### 3.3 . CONCLUSIONES

Analizado todo el procedimiento que se realizó en su momento en laboratorio, así como el número de calicatas y los resultados obtenidos de éstas, se llega a la conclusión de que el estudio geotécnico que aquí se expone es suficiente para realizar la duplicación de vía y que por tanto no se requieren datos adicionales.



#### 4. ESTRUCTURAS

En este apartado se aborda el estudio de las cimentaciones de las estructuras a realizar en la construcción de las obras del tramo completo (Tramo 1 y Tramo 2) entre los PK 33+169 y 36+559.

Las estructuras en este proyecto se limitan a las tres que cruzan los barrancos y a la prolongación de la obra de drenaje perteneciente al tramo 2, situada en el PK 8+845. Veamos las estructuras.

- O.D. P.K. 8+845
- Barranco de Realón
- Barranco de Alcaldet
- Barranco del Ciscar

La obra de drenaje se trata de un paso de un solo vano con una luz de 3,00 m. y una altura de 1,80 m.

Se realizó la calicata C-21. En ella el terreno existente está compuesto por arcillas rojas con costrones calcáreos.

Para las estructuras sobre los barrancos de Realón y Alcadet, la tipología de estructura y las luces hacen que las cargas que se transmiten al terreno sean pequeñas y por tanto con una tensión admisible media de  $2,50 \text{ kg/cm}^2$ , que es lo que se recomienda, por tanto no hubo problemas para realizar una cimentación directa de los estribos ampliados para la futura duplicación.

Las estructuras de los barrancos de Realón y Alcaldet son muy similares. Se trata de barrancos de unos 13,0 m de ancho que se resuelven con sendas estructuras de dos vanos, y por tanto la estructura estará formada por dos estribos y una pila intermedia.

El material sobre el que se cimenta la estructura es muy similar al descrito anteriormente. Se trata de arcillas arenosas con nódulos bastante cementadas. La tensión admisible media recomendada es de  $2,50 \text{ kg/cm}^2$ .

Por último queda la estructura del barranco de Ciscar. En este caso disponemos de los datos de las dos calicatas realizadas en campañas anteriores denominadas C-4 y del sondeo S-2 donde se puede apreciar que el material sigue siendo muy similar y por tanto la recomendaciones realizadas anteriormente son totalmente válidas. Esta estructura tiene la particularidad de que la cimentación de la pila central existente no se demuele y se ha pensado en realizar la cimentación de la nueva mediante micropilotes. Estos micropilotes, dada la naturaleza del terreno, deberán ser de una longitud de unos 12,0 m. Además se recomienda que la perforación sea del orden de los 25 cm de diámetro.



## 5. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En este apartado se aborda el estudio del movimiento de tierras a realizar en la construcción de las obras.

### 5.1. DESMONTES Y TERRAPLENES

Dada la naturaleza de la obra los movimientos de tierra que se originan son moderados. A continuación aportamos los valores aproximados de las unidades más significativas.

Despeje y desbroce	8.126,- m <sup>2</sup>
Capa de forma	4.200,- m <sup>3</sup>
Sub-balasto	1.440,- m <sup>3</sup>
Balasto	3.360,- m <sup>3</sup>

### 5.2. PROCEDENCIA DE MATERIALES

#### 5.2.1. Introducción

Se analiza en el presente apartado la procedencia de los materiales en las proximidades del trazado fundamentalmente para la formación de los rellenos, explanada, hormigones y suministro de balasto y subbalasto.

Para la realización del trabajo se ha llevado a cabo una labor de consulta y recopilación bibliográfica, fundamentalmente de:

– Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 nº 56: Valencia, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

– Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 nº 722: Valencia, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

– Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 nº 56: Valencia, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

– Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000 nº 56: Valencia, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Además se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

– "Instrucción de hormigón estructural (EHE)", 2008

#### 5.2.2. Condiciones exigibles a los materiales

En los apartados siguientes se hará referencia a las características más sobresalientes que exige la normativa en vigor para cada material a utilizar.

La clasificación de la plataforma se realiza atendiendo a la clasificación de la UIC, donde tenemos desde QS0 a QS3.

- QS0: suelos inadecuados para realizar las capas subyacentes a la de forma.
- QS1: Suelos malos, aceptables únicamente cuando se dispone de un buen drenaje.
- QS2: Suelos medianos.



- QS3: Suelos buenos.

El suelo **QS3** es:

- Suelos que contienen menos del 5% de finos (1).
- Rocas duras: Deval seco  $\geq 9$  y Los Ángeles  $\leq 30$

El suelo **QS2** es:

- Suelos que contienen del 5 al 15% de finos
- Suelos que contienen  $< 5\%$  de finos pero uniformes ( $C_u \leq 6$ )
- Rocas blandas. Por ejemplo:
- Con  $25 < \text{micro-Deval en presencia de agua} \leq 40$  y con  $30 < \text{Los Ángeles} \leq 40$

El suelo **QS1** es:

- Suelos que contienen del 15 al 40% de finos (1).
- Rocas evolutivas: Yesos de  $\rho_d < 1,7 \text{ t/m}^3$  y de friabilidad débil. Esquistos no alterados
- Rocas blandas: Por ejemplo, con Deval seco  $< 6$  y Los Ángeles  $> 30$

**(Pueden considerarse QS2 si las condiciones hidrogeológicas e hidrológicas son buenas, con certeza)**

y **QS0** el resto.

#### 5.2.2.1. Balasto

Las especificaciones del balasto empleado están recogidas en el "Pliego de Prescripciones Técnica para el suministro y utilización del balasto" conjunto RENFE-MOPTMA P.R.V. 3-4-0.0.

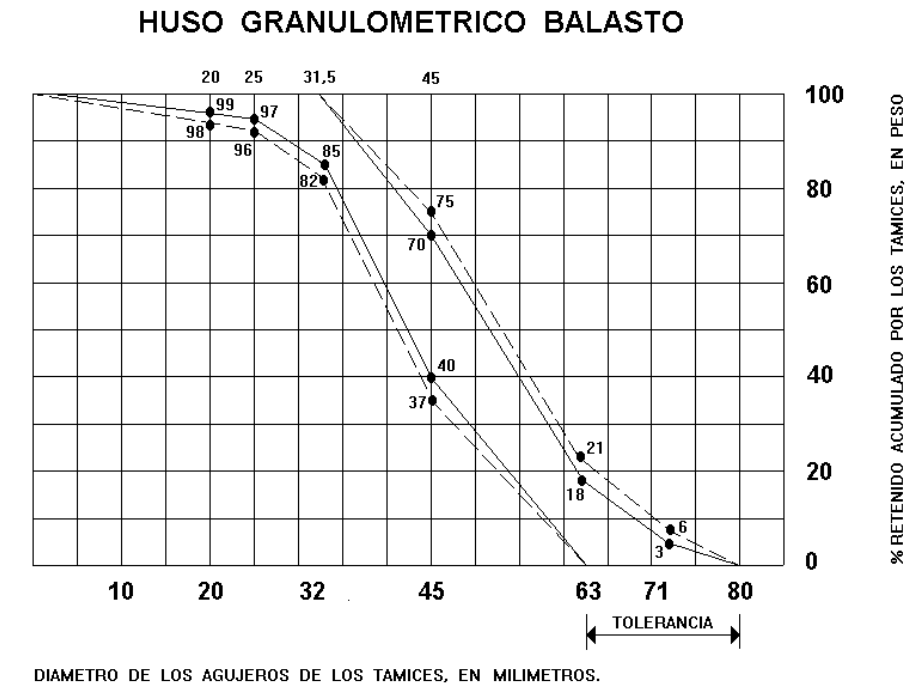
- Naturaleza de la roca originaria. Silíceas, preferentemente de tipo ígneo y, esporádicamente sedimentario o metamórfico.
- Resistencia a compresión simple:  $1.200 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia al desgaste: coeficiente de Los Ángeles CLA  $\leq 18\%$
- Resistencia a la helada: sometida a cinco ciclos de inmersión en una solución saturada de sulfato magnésico la pérdida de peso en tanto por ciento para la granulometría especificada será igual o menor del 8%
- Limpieza: el porcentaje de limpieza se determina por el peso del material que pasa por el tamiz UNE 0,63 a partir del residuo recogido en la criba ciega utilizada para la granulometría y será:

Limpieza  $\leq 0,5$

- Elementos aciculares: La dimensión mayor no será superior a tres veces la menor. Se admite que no cumplan estas condiciones el 6% del peso total de la muestra.

- Espesor mínimo: El espesor mínimo de los elementos del balasto será de 25 mm. Se admite un porcentaje de peso total comprendido entre 25 y 16 mm en función del coeficiente de desgaste de Los Ángeles siendo como máximo el 27%.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		
TAMICES	% RETENIDO ACUMULADO POR LOS TAMICES, EN PESO	
φ mm	P.R.V. 3-4-0.0	TOLERANCIA
80	0 - 0	0 - 0
71	0 - 3	0 - 6
63	0 - 18	0 - 21
45	40 - 70	37 - 75
31,5	85 - 100	82 - 100
25	97 - 100	96 - 100
20	99 - 100	98 - 100
0	100	100



#### 5.2.2.2. Sub-balasto

Las especificaciones para sub-balasto de la UNION INTERNACIONALE DES CHEMINS DE FER "OUVRAGES EN TERRE ET COUCHES D'ASSISE FERROVIAIRES" UIC-719 R y la Norma RENFE N.R.V. 2-1-0.0. "Obras de tierra. Calidad de la plataforma", coinciden y son: grava arenosa bien graduada con algún porcentaje de finos para que pueda ser compactada.

Se recomiendan las características siguientes:

- Deval seco > 12
- Deval húmedo > 6

	%P.R.V.	%TOLERANCIA
Limpieza (pasa Tamiz 0,63 UNE)	0,5	0,7
Coficiente Desgaste Los Ángeles (C.L.A.)	19,0	21,0
Espesor mínimo de los elementos granulares	Retenido entre 25 y 16 mm. Máx.: 27%	C=39,5-CLA
	Pasa por tamiz de 16 mm.	C=43,5-CLA
Elementos Aciculares y lascas (L/e > 3)	7,0	9,0
Homogeneidad > 20 % CLA	5,0	7,0



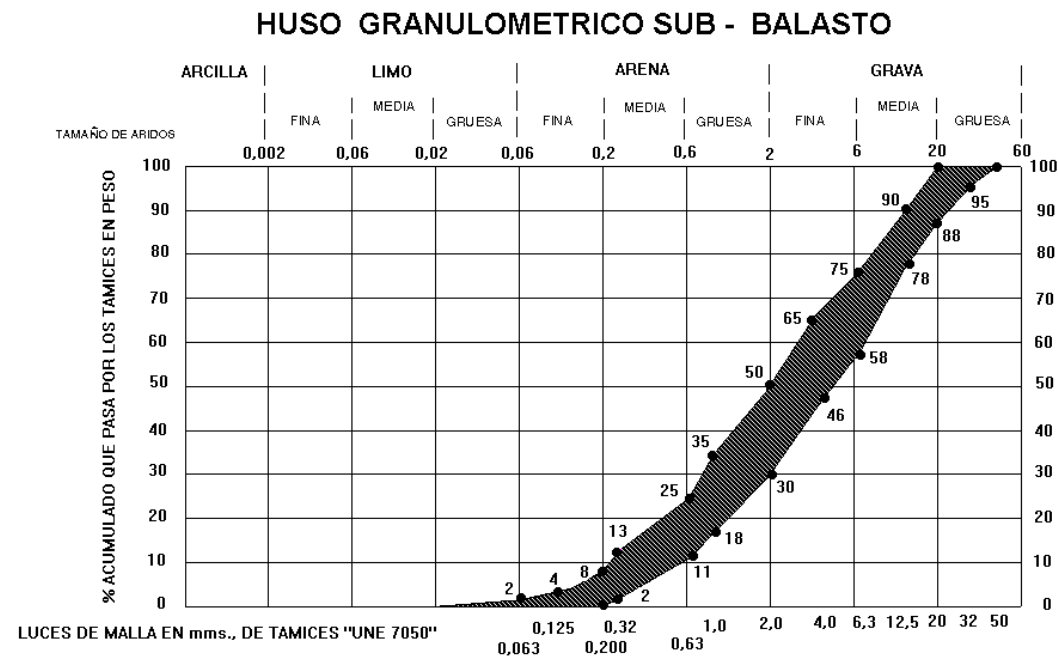
- Coeficiente de Los Ángeles CLA < 28
- Porcentaje de piedra procedente de machaqueo ≥ 30 % en peso.
- La capa de sub-balasto debe quedar compactada al 105 por 100 (105%) de la densidad del ensayo Próctor Normal.
- La capa de sub-balasto debe ser insensible al hielo y debe proteger a la plataforma de la erosión de las aguas de lluvia.

Al definir el material como grava arenosa bien graduada, esto lleva implícito según la UIC lo siguiente:

- coeficiente de uniformidad .-  $Cu = \frac{d_{60}}{d_{10}} > 7$
- coeficiente de curvatura .-  $Cc = \frac{(d_{30})^2}{d_{60} \times d_{10}}; 1 \leq Cc \leq 3$

En la Norma RENFE-VÍA N.R.V. 3-4-7.1. de julio de 1994 "Trabajos de mejora de las capas de asiento existentes", se especifica el huso granulométrico que debe cumplir la capa de sub-balasto y que es:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	
TAMICES	% ACUMULADO QUE PASA POR LOS TAMICES, EN PESO
φ mm	N.R.V. 3-4-7.1.
50	100
32	100 - 95
20	100 - 88
12,5	90 - 78
6,3	75 - 58
4	65 - 46
2	50 - 30
1	35 - 18
0,63	25 - 11
0,32	13 - 2
0,20	8 - 0
0,125	4 - 0
0,063	2 - 0
0.02	0



El P.P.T.P. del AVE Madrid-Sevilla especifica los valores indicados en las especificaciones de RENFE y UIC como "aconsejables" y prescribe el siguiente huso granulométrico:

TAMIZ	% QUE PASA
40	100
20	100 - 85
10	90 - 70
5	70 - 50
2	50 - 30
0,4	20 - 5
0,080	8 - 3

Para el TGV las "PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DU CAHIER DES CHARGES - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE TERRASSEMENTS" dan las especificaciones más estrictas:

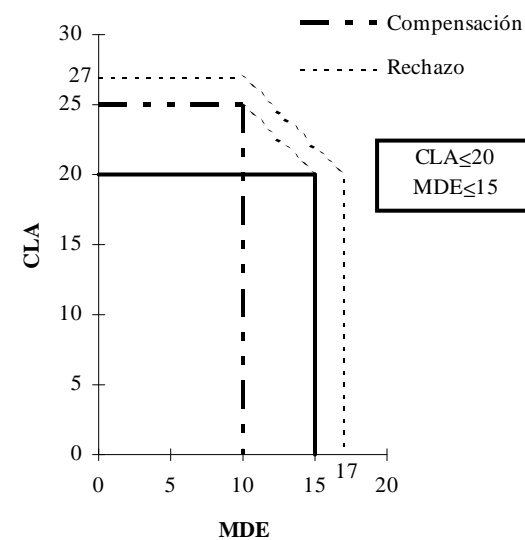
- Coeficiente de uniformidad  $C_u \geq 14$
- Coeficiente de curvatura  $1 \leq C_c \leq 3$
- Coeficiente de aplastamiento  $< 25$
- Coeficiente de derrame (4/20)  $\geq 100$  segundos
- Coeficiente de derrame (0/4)  $\geq 16$  segundos
- Equivalente de arena visual  $E_{Av} \geq 40$
- Valor azul de metileno  $V_B \leq 1,5$

Los husos granulométricos de especificación y rechazo son:

TAMIZ	% QUE PASA	
	ESPECIFICACIÓN	RECHAZO
40	100	100
31,5	100 - 85	100 - 85
20	90 - 62	90 - 62

10	62 - 40	65 - 38
6,3	50 - 31	54 - 29
4	43 - 25	46 - 23
2	34 - 20	37 - 17
0,5	20 - 10	22 - 8
0,2	13 - 6	14 - 5
0,080	7 - 3	7 - 3

Coefficiente de desgaste de Los Ángeles CLA y micro Deval húmedo según el dibujo



La compensación admisible es:  $CLA \leq 25$  con  $MDE \leq 10$

El rechazo será:  $CLA \leq 25 + 2$

$MDE \leq 15 + 2$

El coeficiente de aplastamiento está definido por el porcentaje de elementos del material cuya relación entre dimensiones menores (grosso/ancho) es menor de 1,58.

### 5.2.2.3. Capa de forma

Para capa de forma con materiales procedentes de excavaciones de la obra se admite los que indica la RTR "RECOMMANDATION POUR LES TERRASSEMENT ROUTIERS" 2 "UTILISATION DES SOLS EN REMBLAI ET EN COUCHE DE FORME" Ministère de l'équipement SETRA - LCPC.

De ella se deduce que son aptos para capa de forma sin tratamiento los siguientes:

– Suelos o rocas insensibles al agua

- pasa por el tamiz 0,080 < 5%
- tamaño máximo  $D \leq 250$  mm
- tamaño máximo  $D \leq 50$  mm y rechazo en tamiz 2 mm > 30%

– Suelos arenosos o de gravas con finos

- tamaño máximo  $D > 50$  mm
- pasa por el tamiz 0,080 entre 5 y 12%
- rechazo en tamiz 2 mm > 30% y equivalente de arena  $E_{AV} > 25$

– con tratamiento con ligantes (cal, cemento, escoria, betún, etc.) los demás excepto las rocas evolutivas, materiales putrescibles combustibles, solubles y





- suelos finos con tamaño máximo  $D < 50$  mm
- pasa el tamiz 0,080  $> 35\%$
- índice de plasticidad  $I_p > 20$

A los materiales de aportación para capa de forma, si son rocosos, prácticamente en todas las especificaciones, se exige un CLA  $< 30$  y con rechazo a 32 excepto la de RENFE que admite hasta CL  $\leq 50$ .

#### 5.2.2.4. Cuerpo de terraplén

Las especificaciones de la UIC para cuerpo de terraplén dan como suelos no utilizables todos los QS0 y los QS1 siguientes:

- rocas muy evolutivas o suelos con más del 40% de finos (pasa el tamiz 0,080  $> 40\%$ ) y medio o muy plásticos (LL  $> 35$ )
- utilizables con condiciones, (contenido de humedad, falta de lluvia, altura moderada del terraplén, capas sandwich o envoltura del material por otro de mayor calidad) todos los QS1, no indicados anteriormente, esto es:
  - suelos con más del 40% de finos poco plásticos (LL  $< 35$ )
  - suelos con finos entre 15 y 40%
  - rocas evolutivas
  - rocas blandas (Deval seco  $< 6$ , CLA  $> 33$ )
- los QS2 siguientes:
  - suelos con finos entre el 5 y el 15%

- arenas uniformes con menos del 5% de finos
- utilizables siempre
  - los QS2 restantes
  - rocas semiduras  $6 \leq \text{Deval seco} < 9$
  - $33 \geq \text{CLA} > 30$
- QS3
  - suelos con menos del 5% de finos
  - rocas duras. Deval seco  $\geq 9$ , CLA  $\leq 30$

Las especificaciones del Pliego de Condiciones RENFE-VÍAS P.R.V. 2-1-0.0 "Calidad de los suelos en las obras de tierra", para cimiento y cuerpo de terraplén son las siguientes:

- densidad máximo ensayo Proctor Modificado P.M.  $\geq 1,75$  gr/cm<sup>3</sup>
- se admitirá excepcionalmente la densidad P.M.  $\geq 1,50$  si la que se obtenga en obra es superior al 110% de las P.N.
- índice CBR  $> 5$
- excepcionalmente CBR  $> 4$
- hinchamiento en el mismo  $\leq 2\%$  en volumen



- Tamaño máximo  $\leq 100$  mm o  $\leq 150$  mm siempre que sean las comprendidas entre 100 y 150 mm  $\leq 20\%$  en peso

- pasa el tamiz 200 ASTM (0,08 UNE)  $\leq 30\%$  en peso

- el suelo que pasa el tamiz 40 ASTM tendrá

- límite líquido:  $LL < 35\%$  o
  - $LL < 40\%$  e  $Ip > 0,6$  ( $LL - 9$ )

- contenido en material orgánica MO  $< 1\%$

### 5.2.2.5. Hormigones

Debe aplicarse la norma EHE Artículo 28. Se deben tener en cuenta las siguientes prescripciones respecto de los áridos.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. No deben emplearse áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. (EHE Art. 28.1).

- Condiciones físico-químicas (EHE Art. 28.3.1):

A continuación se fijan los porcentajes máximos de sustancias perjudiciales (EHE Tabla 28.3.1):

### Limitaciones a las sustancias perjudiciales

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra		
	Árido fino	Árido grueso	
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58	1,00	0,25	
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58	-	5,00	
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71	0,50	1,00	
Compuestos totales de azufre expresados en SO <sub>3</sub> y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 146500:97 EX	1,00	1,00	
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO <sub>3</sub> y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 146500:97 EX	0,80	0,80	
Cloruros expresados en CL <sup>-</sup> y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83124:90 EX	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	Hormigón pretensado	0,03	0,03



Materia orgánica: no se emplearán áridos finos que, ensayados según UNE-EN 1744-1:1999, produzcan un color más oscuro que el de la muestra patrón.

Equivalente de arena: no se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (EAV) determinado "a vista" (UNE 83131.90) sea inferior a 75 u 80 según la agresividad del ambiente (EHE Tabla 8.2.2 y tabla 8.2.3.a)

Los áridos no tendrán reactividad potencial frente a los álcalis del cemento.

– Condiciones físico-mecánicas (EHE Art. 28.3.2.):

- Friabilidad de la arena (FA)  $\leq 40$

Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83115:89 EX (ensayo micro-Deval)

- Resistencia al desgaste de la grava  $\leq 40$

Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-2:1999 (ensayo de Los Angeles)

- Absorción de agua por los áridos.  $\leq 5 \%$

Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-6:2001.

- La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico (método de ensayo UNE-EN 1367-2:1999) no será superior a la que se indica en el cuadro siguiente (EHE Tabla 28.3.2):

ÁRIDOS	Pérdida de peso	
	Con sulfato sódico	Con sulfato magnésico
Finos	10%	15%
Gruesos	12%	18%

– Granulometría y forma del árido (EHE Art. 28.3.3.):

- % Pasa tamiz 0,063 UNE-EN 933-2:96 (EHE Tabla 28.3.3.a):

$\leq 1\%$  en árido grueso (< 2% en calizas de machaqueo)

$\leq 6\%$  en árido fino (< 10% o 15% en calizas de machaqueo según la agresividad del ambiente)

- Coeficiente de forma árido grueso:

$> 0,20$  en árido grueso (UNE-EN 933-4:2000)

- Huso granulométrico del árido fino:



Límites	Material retenido acumulado, % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor será el que corresponda de acuerdo con la tabla 28.3.3.a. de la EHE.

### 5.2.3. Procedencia de materiales

En este apartado se pretende facilitar información sobre los focos de extracción de los materiales utilizables en la obra y las características de dichos materiales.

Se trata la disponibilidad de materiales para terraplenes, explanada, hormigones, balasto y sub-balasto.

Como material para terraplenes y explanadas ha de emplearse suelo adecuado o bien suelo seleccionado. En el trazado propuesto no existe material clasificado como seleccionado para poder utilizar.

Para la obtención de material seleccionado será necesario recurrir a cualquiera de las canteras cercanas a la obra. Las fracciones finas de dichas explotaciones pueden emplearse como material de explanada.

En la zona próxima a la obra existen varias canteras en los términos municipales de Torrent y Picassent que podrían suministrar material a la obra. Entre otras podemos mencionar:

#### – PIONEER CONCRETE HISPANIA, S.A.

La cantera está situada en el T.M. de Picassent, a unos 9 Km de dicha localidad.

Urb el pinar. s/n 46220 Picassent - Comunitat Valenciana  
Tel: 962112026

#### – Cantera MANUEL

Ctra. de Torrent a Montserrat. T.M. de Torrent.

Tfno.: 96 211 14 10 – 96 180 02 51

#### – Cantera FRANCISCO JUAN, S.L.

Ctra. de Sellent, Km. 1,2 (T.M. de Sellent)

Ctra. de Albaida (T.M. de Játiva)

Tfno: 962357055

Para la obtención del balasto y sub-balasto de naturaleza silíceo necesario para realizar nuestra obra es necesario acudir a una cantera que se encuentra en la provincia de Castellón y que está homologada por RENFE.

#### – BALASTO Y RODADURA, S.A.

La cantera está situada en la localidad de Artana (Castellón) y se denomina Peñas Aragonesas

Tfno.: 963 600 007



En lo referente a los hormigones, en Valencia existen varios suministradores entre los que podemos destacar: PAVASAL, FIRMECIVIL, SERESA, PACSA, FRANCISCO JUAN, ELSAN, HORMIGÓN BUÑOL, etc.

### 5.3. VERTEDEROS

El volumen de tierras que se va a verter no es excesivamente elevado, de cualquier manera es necesario buscar un vertedero próximo para verter el material sobrante. En el plano que se adjunta en el anejo mencionado de geología y geotecnia se sitúa un posible vertedero en las cercanías de la traza dentro del término municipal de Picassent.

**ANEJO N° 10**

**OBRAS DE FÁBRICA**



**ANEJO Nº 10**  
**OBRAS DE FÁBRICA**

**ÍNDICE**

- 1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS**
  - 1.1. PUENTE SOBRE EL BARRANCO DE REALON**
  - 1.2. PUENTE SOBRE EL BARRANCO DE ALCALDET**
  - 1.3. PUENTE SOBRE EL BARRANCO DE CISCAR**
  - 1.4. OBRAS DE DRENAJE**
  - 1.5. CONCLUSIONES**
- 2. BASES GENERALES DEL CÁLCULO**
  - 2.1. NORMATIVA**
  - 2.2. ACCIONES DE CALCULO**
  - 2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFI-CIENTES DE SEGURIDAD.**
- 3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL TABLERO**
- 4. CARGAS**
  - 4.1. PESO PROPIO**
  - 4.2. CARGAS MUERTAS**
  - 4.3. SOBRECARGAS DE USO**
  - 4.4. FRENADO**
  - 4.5. FUERZA CENTRÍFUGA**
  - 4.6. VIENTO**
  - 4.7. SISMO**
  - 4.8. TEMPERATURA**
- 5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**
  - 5.1. PUENTE BARRANCO ALCADET**
  - 5.2. PUENTE BARRANCO CISCAR**



## 1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Para localizar las obras de fábrica comprendidas entre los PK 5+742 y 9+132, correspondientes a los PK 33+169 y 36+559 de FGV, se ha realizado un seguimiento por la traza de dicho tramo y se ha hecho un reportaje fotográfico con el fin de ubicar las obras de fábrica, así como estimar las posibles soluciones frente a la duplicación de vía. Dicho reportaje fotográfico aparecerá en el anejo correspondiente.

### 1.1. PUENTE SOBRE EL BARRANCO DE REALON (TRAMO 1)

La estructura, situada en el P.K. 5+761,070, constituye el paso de la vía sobre el Barranco de Realón. Está constituido por una losa de hormigón armado de 0.40 m. de canto, apoyada sobre apoyos de neopreno armado, con estribos que acogerán otro tablero para realizar la duplicación.

El paso se configura con dos vanos desiguales de aproximadamente 5,8 y 6,7 metros de luz. El tablero está constituido por una losa maciza de hormigón armado de 0,40 m. de canto constante, y 3,40 m. de ancho prolongándose con un voladizo en el borde derecho de 1.00 m de ancho y 0.20 m. de espesor que soporta el paseo de vía.

La sustentación del tablero se realiza mediante una pila cilíndrica de diámetro 0.60 m. y dos estribos que para la duplicación están formados por un muro frontal de 0.80 m de espesor y, si es preciso, aletas laterales.

La estructura se encuentra situada en un tramo de trazado recto en planta de la vía. En alzado se sitúa en una zona de pendiente constante.

A continuación se describen más detalladamente los dos puentes pertenecientes al tramo 2 de estudio (PK 6+742 al PK 9+132) y como adaptarlos para el paso de la vía duplicada.

### 1.2. PUENTE SOBRE EL BARRANCO DE ALCALDET (TRAMO 2)

La estructura, situada en el P.K. 7+454,627, constituye el paso de la vía sobre el Barranco de Alcaudet. Dispone de una losa de hormigón armado de 0.40 m. de canto, apoyada sobre apoyos de neopreno armado.

El paso se configura con tres vanos de 3,80 metros aproximadamente. El tablero está constituido por una losa maciza de hormigón armado de 0,40 m. de canto constante, y 3,40 m. de ancho prolongándose con un voladizo en el izquierdo de 1.00 m de ancho y 0.20 m. de espesor que soporta el paseo de vía.

La sustentación del tablero se realiza mediante dos pilas en forma de rectángulo redondeado (óvalo rectangular) que ocupan todo el ancho del tablero y cuya parte circular tiene un radio de 0.60 m.

Cuando se llevó a cabo la renovación de vía, ya se pensó en la posible duplicación y por tanto ampliaron la estructura por la parte izquierda mediante dos estribos formados por un muro frontal de 0.80 m de espesor y aletas laterales.

Por tanto, como en la actualidad ya están dispuestos los estribos que acogerán la duplicación, tan sólo será necesario proyectar una losa de hormigón armado para la vía duplicada y ampliar las dos pilas anteriormente mencionadas, y que se dispondrá sobre los estribos y aletas anteriormente mencionados.

La estructura se encuentra situada en un tramo de trazado recto en planta de la vía. En alzado se sitúa en una zona de pendiente constante.





### 1.3. PUENTE SOBRE EL BARRANCO DE CISCAR (TRAMO 2)

La estructura, situada en el P.K. 7+603,295, constituye el paso de la vía sobre el Barranco de Ciscar. Consta de una losa de hormigón armado de 0.70 m. de canto, apoyada sobre apoyos de neopreno armado.

El paso se configura con dos vanos de 10 metros de luz aproximadamente. El tablero está constituido por una losa maciza de hormigón armado de 0,70 m. de canto constante, y 3,40 m. de ancho prolongándose con un voladizo en el borde derecho de 1.00 m de ancho y 0.20 m. de espesor que soporta el paseo de vía.

La sustentación del tablero se realiza mediante una pila rectangular de 1,10 m x 2,40 m. y dos estribos de piedra. Para la duplicación es necesario realizar nuevos estribos y aletas si fuera preciso. Estos estribos estarán formados por muros frontales de 0,80 m .

La estructura se encuentra situada en un tramo de trazado prácticamente recto en planta de la vía. En alzado se sitúa en una zona de parábola cóncava con parámetro  $K_v = 20.000$ .

### 1.4. OBRAS DE DRENAJE (TRAMO 2)

Se trata de una obra de drenaje de un solo vano, con luz libre de 3,00 m. situada en el 8+845,045. La sección actual es de 3,00 x 1,80 m. La obra de drenaje está compuesta por losa y estribos de hormigón armado que durante el proyecto de renovación de vía se amplió para la futura duplicación. Por tanto, tan sólo será necesario colocar sobre los estribos existentes una nueva losa de las mismas características que las del puente sobre el barranco del Alcadet.

### 1.5. CONCLUSIONES

Para una correcta verificación de todas las características de las estructuras descritas, y que efectivamente se hayan realizado las modificaciones para la duplicación, se ha realizado un trabajo de campo que consiste en un recorrido a lo largo de la traza comprobándolo y realizando un reportaje fotográfico que aparece en el correspondiente anejo.



## 2. BASES GENERALES DEL CÁLCULO

El cálculo se realizará de acuerdo con lo expresado en los puntos siguientes:

### 2.1. NORMATIVA

Se han tomado en consideración los siguientes Documentos y Normas:

- Instrucción Relativa a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril (IAPF).
- EHE 08. Instrucción de Hormigón Estructural.
- Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación (NCSE-02).
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (MOPU).

### 2.2. ACCIONES DE CALCULO

Las acciones consideradas en el cálculo de las estructuras del proyecto, así como las combinaciones de cargas y sus correspondientes coeficientes de mayoración son las indicadas en la “Instrucción Relativa a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”, por ser la vigente en el momento de darse la orden de estudio para este proyecto.

En cuanto al efecto sísmico se sigue la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), del Ministerio de Fomento.

### 2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

El hormigón a utilizar en el tablero losa de la estructura será:

HA-30/B/20/IIa

Los aceros a emplear son:

- Acero pasivo: B500S
- Acero estructural en chapas y perfiles: S275 JR.

#### Coefficientes de seguridad:

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a, de la EHE 08, siempre que las Instrucciones correspondientes de acciones no establezcan otros criterios.

**TABLA 12.1.a Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos**

TIPO DE ACCION	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$g_G = 1,00$	$g_G = 1,35$	$g_G = 1,00$	$g_G = 1,05$
Pretensado	$g_P = 1,00$	$g_P = 1,00$	$g_P = 1,00$	$g_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$g_{G*} = 1,00$	$g_{G*} = 1,50$	$g_{G*} = 1,00$	$g_{G*} = 1,00$
Variable	$g_Q = 0,00$	$g_Q = 1,50$	$g_Q = 0,00$	$g_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$g_A = 1,00$	$g_A = 1,00$

Los coeficientes definidos en la tabla 12.1.a se corregirán de acuerdo con lo indicado en el Artículo 95.º, dependiendo del nivel de control de ejecución adoptado.

**TABLA 95.5 Valores de los coeficientes de mayoración de acciones  $g_f$  en función del nivel de control de ejecución**

Tipo de acción	Nivel de control de ejecución		
	Intenso	Normal	Reducido
Permanente	$g_G=1,35$	$g_G=1,50$	$g_G=1,60$
Pretensado	$g_P=1,00$	$g_P=1,00$	$g_P=1,00$
Permanente de valor no constante	$g_{G^*}=1,50$	$g_{G^*}=1,60$	$g_{G^*}=1,80$
Variable	$g_Q=1,50$	$g_Q=1,60$	$g_Q=1,80$

### 3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL TABLERO

El cálculo de los tableros se ha realizado como estructuras isostáticas.

Para ello se obtienen primeramente las cargas mayoradas y los diagramas de momentos flectores y cortantes.

Posteriormente se realiza el cálculo de los “estados límites últimos”, que atañen al cálculo longitudinal del agotamiento a flexión y cortante; así como al cálculo transversal a flexión y rasante ala-alma, así como los refuerzos necesarios en los apoyos. Con todo ello se obtiene la amadura necesaria del tablero.

También se comprueban los “estados límite de servicio” de deformación y fisuración.

### 4. CARGAS

De acuerdo con la “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Ferrocarril” las cargas a considerar serán:

#### 4.1. PESO PROPIO

Se generará en función del área de la sección del tablero considerando un peso específico para el hormigón de  $2,50 \text{ T/m}^3$ .

#### 4.2. CARGAS MUERTAS

- Peso propio barandilla	0.050 t/m.
- Muretes guarda balasto	0.225 t/m.
- Paseo de vía	1.10 t/m
- Peso propio balasto	0.64 t/m <sup>2</sup> .
- Peso propio traviesas y vía	1.00 t/m.

#### 4.3. SOBRECARGAS DE USO

Se considera el tren tipo D de la Instrucción por ser el más desfavorable. Para ello se toma como esfuerzo el más desfavorable entre una carga uniformemente distribuida de 9 t/m en todo el vano y tres ejes de 23 t separados 1.50 m. entre sí. A este valor se incrementa con el coeficiente de impacto se adopta  $I = 33\%$ .

Además, en el paseo de vía se considera una sobrecarga de  $0.4 \text{ t/m}^2$  extendida en su superficie.

Las sobrecargas se considerará en los vanos o zonas de ellos que produzcan las sollicitaciones pésimas.

#### 4.4. FRENADO

Se considera una fuerza longitudinal, actuando a la altura de la superficie del carril, de valor  $1/8$  del tren tipo de la Instrucción.



#### 4.5. FUERZA CENTRÍFUGA

Por estar la estructura situada en un tramo prácticamente recto no es necesario considerar la fuerza centrífuga.

#### 4.6. VIENTO

La presión básica será  $P_v = 154 (2 - 0,7 c)$

siendo:  $c = \frac{S}{S_t} \approx 1,00$

$$P_v = 154 (2 - 0,7 \times 1,00) = 200 \text{ Kg/m}^2$$

#### 4.7. SISMO

La estructura se encuentra situada en una zona en la que la aceleración sísmica básica es 0,06 g.; si se considera un coeficiente de riesgo de 1,00 se tiene como aceleración sísmica de cálculo:  $a_c = \rho \cdot a_b = 1,00 \times 0,06 = 0,06 \text{ g.}$

#### 4.8. TEMPERATURA

Se considera un incremento uniforme de temperatura de valor:

$$\Delta t = \pm (20 - 0.75 \sqrt{e})$$

#### 4.9. EFECTO LAZO

Como efecto lazo se ha considerado  $F_{e.lazo} = 5,00 \text{ T / losa}$

### 5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

#### 5.1. PUENTE BARRANCO ALCADET

##### 1. CÁLCULO DE ESFUERZOS

En primer lugar, para calcular los esfuerzos debemos considerar todas la cargas que actúan en nuestra estructura, así como la combinación de las mismas en Estado Límite último.

Las acciones a considerar para el cálculo son las siguientes:

- Peso propio losa: según canto.

Teniendo en cuenta que:

- Densidad del hormigón = 25 kN/m<sup>3</sup>
- Canto de la losa = 0.4 m
- Ancho de la losa = 4 m

$$\text{Peso propio de la losa} = A \cdot D = (0,4 \cdot 4) \cdot 25 = 44 \text{ KN/m}$$

- Carga muerta

- Peso propio barandilla = 0,5 KN/m
- Murete guardabalasto = 2,25 KN/m
- Paseo de la vía = 11 KN/m
- Peso propio Balasto = 6,4 KN/m<sup>2</sup> \* 4,40 m = 28,16 KN/m
- Peso propio Traviesas y vía = 10 KN/m

$$\text{Cargas muertas total} = \sum c_m = 51,91 \text{ KN/m}$$

- Sobrecarga de uso, dada por la Instrucción: 90 kN/m.

$$\text{Sobrecarga de uso} = 90 \text{ KN/m}$$

##### 1.1 Combinación de acciones

Para la combinación de acciones en Estado Límite último utilizamos la expresión siguiente por no tener fuerza de pretensado y por tratarse de situación persistente o transitoria:

$$\gamma_G \cdot G_K + \gamma_Q \cdot Q_K + \sum \gamma_{Q_i} \cdot \Psi_{0_i} \cdot Q_{K_i}$$

Definimos:

- Acción permanente desfavorable ( $\gamma_G$ )= 1,35
- Acción variable desfavorable ( $\gamma_Q$ )=1,5

$$\begin{aligned} \text{Acción permanente (G}_K\text{)} &= \text{Peso Propio Losa} + \text{Cargas muertas} \\ G_K &= 44 + 51,91 = 95,91 \text{ KN/m} \\ \text{Acción variable (Q}_K\text{)} &= 90 \text{ KN/m} \end{aligned}$$

Finalmente la combinación de acciones será:

$$1,35 \cdot 95,91 + 1,5 \cdot 90 = 264,48 \text{ KN/m}$$

## 1.2 ESFUERZOS RESULTANTES

Para realizar el cálculo de la estructura, consideramos una viga biapoyada con carga uniformemente repartida, con una luz de 4 metros.

El máximo cortante se desarrollará en los apoyos que descenderá hasta alcanzar centro luz, donde será nulo, como consecuencia, en los apoyos habrá momento mínimo y en centro luz momento máximo.

## REACCIONES

Las reacciones en los apoyos de la estructura son las siguientes:

Las reacciones en los apoyos :

$$R_A = \frac{pl}{2} = \frac{264,48 \cdot 4}{2} = 528,96 \text{ KN}$$

$$R_B = R_A = 528,96 \text{ KN}$$

## CORTANTES

$$V_A = \frac{pl}{2} = \frac{264,48 \cdot 4}{2} = 528,96 \text{ KN}$$

$$V_B = - V_A$$

Los cortantes en la losa se desarrollan como hemos explicado anteriormente, serán máximos en los extremos.

## MOMENTOS

El flector máximo se drá en el centro de vano. En los extremos el momento será nulo al ser una viga biapoyada.

$$M_{\text{máx}} = \frac{pl^2}{8} = \frac{264,48 \cdot 4^2}{8} = 528,96 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Finalmente los esfuerzos quedan como sigue:

x (m)	V (KN)	x (m)	M (KN)
0	528,96	0	0
2	0	2	528,96
4	528,96	4	0

## 2. CUANTÍA MÍNIMA DE ARMADO

El artículo 5.3.1 (4) del Eurocódigo expone que una losa es un elemento para el cual la dimensión mínima del panel no es menor que cinco veces el espesor total de la losa.

$$\text{LOSA} \rightarrow 5 \cdot h = 5 \cdot 0,4 = 2 \text{ m} \rightarrow 2 \text{ m} < 4 \text{ m}$$

A continuación se establecen las cuantías mínimas según el Eurocódigo 2, la EHE 08 y por cálculo.

### 2.1 Cuantías mínimas según Eurocódigo

#### ARMADURA LONGITUDINAL

Según el **artículo 7.3.2** el área mínima de la armadura pasiva para evitar la fisuración es la siguiente:

$$A_{s,\text{min}} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,\text{eff}} \cdot A_{ct}}{\sigma_s}$$

Siendo:

- Área de armadura mínima de armadura pasiva dentro de una **zona de tracción** ( $A_{s,min}$ )
- Área de hormigón dentro de la zona de tracción  $A_{ct} = b * \frac{h}{2} = 4 * \frac{0,4}{2} = 0,8 \text{ m}^2$
- Resistencia a tracción del hormigón ( $f_{ct,eff}$ )

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

$$f_{ct,eff} = f_{ctm} = f_{ck}^{2/3} * 0,3 = 25^{2/3} * 0,3 = 2,56 \text{ MPa} \quad (\text{Según la tabla 3.1})$$

- Coeficiente que considera el efecto de tensiones no uniformes autoequilibradas (k)  
K= 1 para alas con anchuras  $\leq 300 \text{ mm}$
- Coeficiente que considera la distribución de las tensiones dentro de la sección antes de la fisuración (kc)

$$kc = 0,4 * \left( 1 - \frac{\sigma_c}{k_1 * \left( \frac{h}{h^*} \right) * f_{ct,eff}} \right) = 0,4 * 1 = 0,4$$

- Tensión máxima permitida en la armadura inmediatamente después de la formación de fisuras ( $\sigma_s$ )  
Para determinar esta tensión tenemos que conocer la abertura de fisura máxima permitida dependiendo de la clase de exposición.  
La clase de exposición será XD1 (Humedad moderada).  
Según la tabla 7.1 N la máxima abertura de fisura será 0,3 mm.  
Ahora, partiendo de este dato, acudimos a la tabla 7.2N que nos proporcionará la tensión del acero .  
Fijándonos en la columna que indica ( $w_{m\acute{a}x} = 0,3 \text{ mm}$ ), tomamos un diámetro máximo de barra 25mm y por tanto tendremos:  
 $\sigma_s = 200 \text{ MPa}$   
Diámetro de barra = 25 mm

Realizamos una tabla resumen con los valores obtenidos.

$A_{ct}$	0,8 m <sup>2</sup>
$f_{ct,eff}$	2,56 MPa
K	1
$k_c$	0,4
$\sigma_s$	200MPa
Diámetro de barra	25 mm

Finalmente, la armadura mínima será:

$$A_{s,min} = \frac{0,4 * 1 * 2,56 * 800000}{200} = 4103 \text{ mm}^2 = \boxed{41,04 \text{ cm}^2}$$

Según el **artículo 9.3.1.1** debemos consultar el artículo 9.2.1.1 .

No se deberá disponer un área de armadura longitudinal de tracción menor que  $A_{s,min}$

$$A_{s,min} = 0,26 * \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} * b * t * d \geq 0,0013 * b * t * d$$

Siendo:

- $f_{ctm} = f_{ck}^{2/3} * 0,3 = 25^{2/3} * 0,3 = 2,56 \text{ MPa}$
- $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
- $b * t = 4000 \text{ mm}$
- Para obtener d será necesario conocer el recubrimiento.  
En el artículo 4.4.1.2 se establece que el recubrimiento mínimo ( $c_{min}$ ) es el máximo de las tres condiciones siguientes:  
-  $c_{min,b} = 25 \text{ mm}$  (diámetro de la barra para barras aisladas según la tabla 4.2 del artículo 4.4.1.2 (3))  
-  $C_{min,dur} + \Delta C_{dur,\gamma} - \Delta C_{dur,st} - \Delta C_{dur,add}$   
 $\Delta C_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm}$  (recomendado según el artículo 4.4.1.2 (6))  
 $\Delta C_{dur,st} = 0 \text{ mm}$  (recomendado según el artículo 4.4.1.2(7))  
 $\Delta C_{dur,add} = 0 \text{ mm}$  (recomendado según el artículo 4.4.1.2(8))  
 $C_{min,dur} = 15 \text{ mm}$  (según la tabla 4.4N del artículo 4.4.1.2(5))  
- 10mm

El mayor de los tres recubrimientos es el que corresponde a  $c_{min,b}$ , por tanto,  
 $c_{min}=25$  mm  
 Por otra parte, calculamos el recubrimiento nominal, según el artículo 4.4.1.1 (2)  
 siendo:  
 $C_{nom}= C_{mín}+ \Delta C_{dev}$

- $C_{min}= 25$ mm
- $\Delta C_{dev}=10$  mm ( valor recomendado según el artículo 4.4.1.3 (1))

$C_{nom}=25+10= 35$ mm

Ahora ya podemos calcular d:

$d = h-C_{nom} - \frac{diámetro}{2} = 0,4 - 0,035 - 0,0125 = 0,3525$  m = 350 mm aprox

$d' = C_{nom} + \frac{diámetro}{2} = 0,035 + 0,0125 = 0,0475$  m = 47,5 mm

Realizamos una tabla resumen con los resultados obtenidos:

<b>f<sub>ctm</sub></b>	<b>2,56 MPa</b>
<b>f<sub>yk</sub></b>	<b>500 MPa</b>
<b>bt</b>	<b>4000mm</b>
<b>d</b>	<b>350mm</b>
<b>d'</b>	<b>47,5 mm</b>

Calculamos:

$A_{s,min} = 0,26 * \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} * bt * d \geq 0,0013 * bt * d$

$A_{s,min} = 0,26 * \frac{2,56}{500} * 4000 * 350 = 1863,68$  mm<sup>2</sup>  $\geq 0,0013 * 4000 * 350 = 1820$  mm<sup>2</sup>

→ CUMPLE

$A_{s,min} = 1863,68$  mm<sup>2</sup> = **18,7** cm<sup>2</sup>

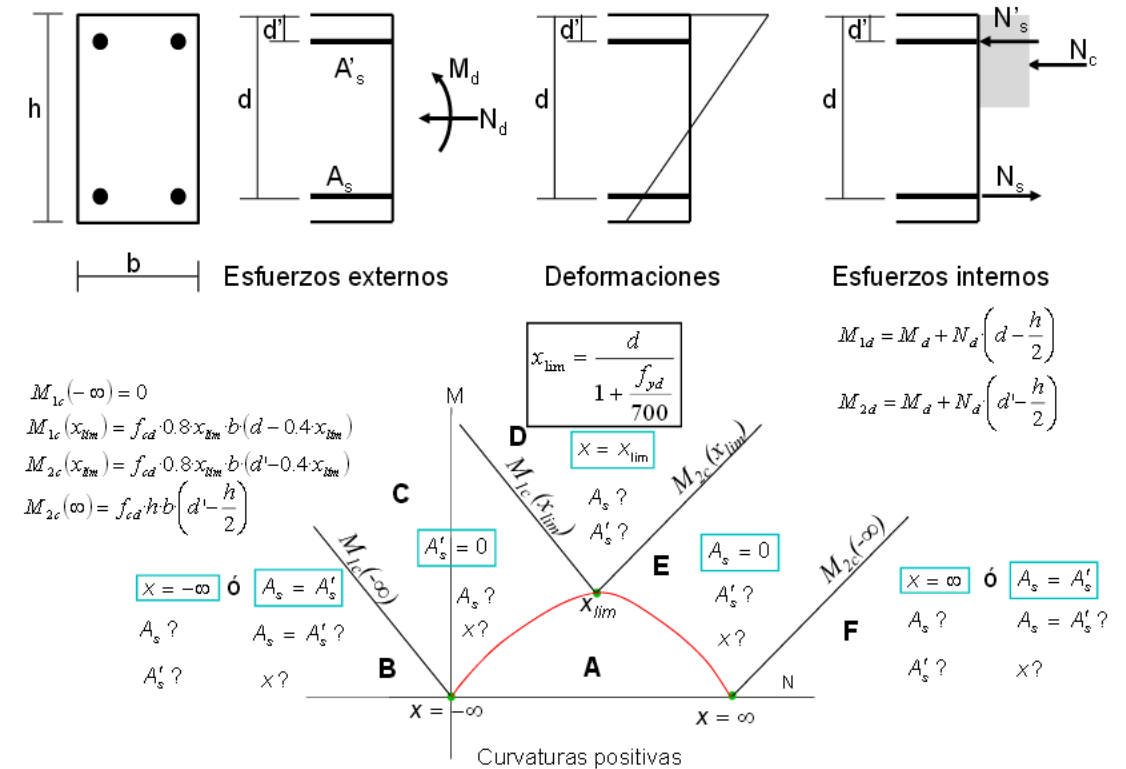
En el punto 3 del artículo 9.2.1.1, establece que la armadura longitudinal máxima de tracción o compresión es:  $A_{s,máx} = 0,04 * A_c$

$A_{s,max} = 0,04 * (40 * 400) =$  **640** cm<sup>2</sup>

## 2.2 Cuantías mínimas de cálculo

### ARMADURA LONGITUDINAL

### ZONAS DE DIMENSIONAMIENTO



En primer lugar calculamos aquellos valores que son invariantes en todas las secciones, y posteriormente estudiaremos los esfuerzos internos y externos en cada sección.

Tabla con los datos necesarios:

<b>f<sub>cd</sub></b>	<b>16,67 MPa</b>
<b>h</b>	<b>400 mm</b>
<b>b</b>	<b>4000 mm</b>
<b>d</b>	<b>350 mm</b>
<b>d'</b>	<b>47,5 mm</b>

$$x_{lim} = \frac{d}{1 + \frac{f_{yd}}{700}}$$

$$X_{lim} = \frac{350}{1 + \frac{434,78}{700}} = 185 \text{ mm} = 0,185 \text{ m}$$

$$M_{1c}(-\infty) = 0$$

$$M_{1c}(X_{lim}) = f_{cd} * 0,8 * X_{lim} * b * (d - 0,4 * X_{lim}) = 2723 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2c}(X_{lim}) = f_{cd} * 0,8 * X_{lim} * b * (d' - 0,4 * X_{lim}) = -261,52 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2c}(\infty) = f_{cd} * h * b * (d' - h/2) = -4067,48 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Pasamos ahora a realizar el análisis por cada sección:

x (m)	V (KN)	x (m)	M (KN·m)
0	528,96	0	0
2	0	2	528,96
4	528,96	4	0

➤ **X = 0**

$$M_{1d} = M_d + N_d * (d - h/2) = 0 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2d} = M_d + N_d * (d' - h/2) = 0 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Comprobamos si está en la zona B, que deberá cumplir la siguiente condición:

$$M_{1d} = 0 \leq M_{1c}(-\infty) = 0 \text{ CUMPLE, ZONA B}$$

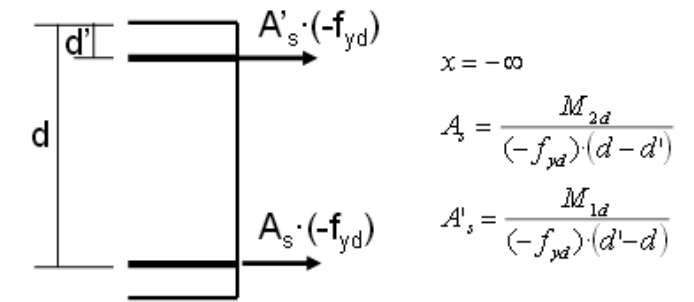
### Cálculo exacto

$$x = -\infty$$

$$A_s = \frac{M_{2d}}{(-f_{yd}) * (d - d')}$$

$$A'_s = \frac{M_{1d}}{(-f_{yd}) * (d' - d)}$$

### Cálculo aproximado



$$x = -\infty$$

$$A_s = \frac{M_{2d}}{(-f_{yd}) * (d - d')}$$

$$A'_s = \frac{M_{1d}}{(-f_{yd}) * (d' - d)}$$

### Cálculo exacto:

$$A_s = \frac{0}{-434,78 * (350 - 47,5)} = 0$$

$$A'_s = \frac{0}{-434,78 * (47,5 - 350)} = 0$$

### Cálculo aproximado:

$$A_s = \frac{0}{-434,78 * (350 - 47,5)} = 0$$

$$A'_s = \frac{0}{-434,78 * (47,5 - 350)} = 0$$

➤ **X = 2**

$$M_{1d} = M_d + N_d * (d - h/2) = 528,96 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2d} = M_d + N_d * (d' - h/2) = 528,96 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

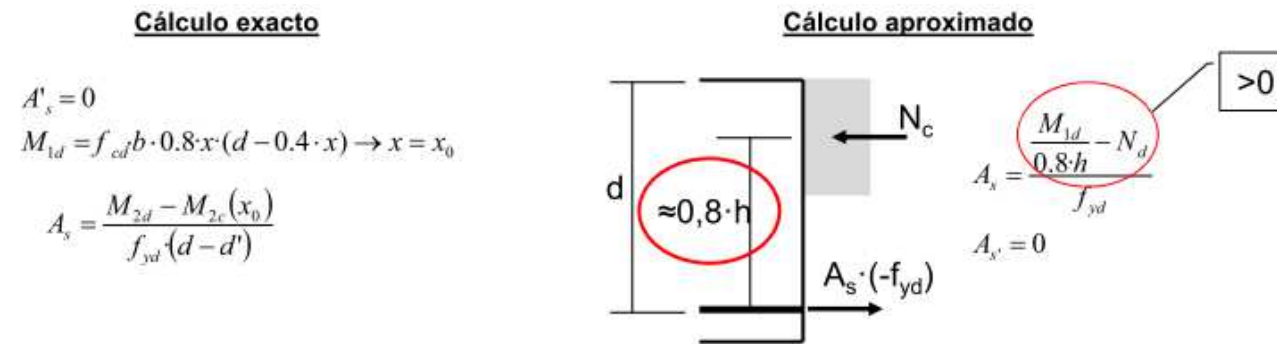
En primer lugar comprobamos si estará en la zona B:

$$M_{1d} = 528,96 \leq M_{1c}(-\infty) = 0, \text{ NO CUMPLE.}$$

Por tanto, comprobaremos la zona C.

$$M_{1c}(-\infty) = 0 \leq M_{1d} = 528,96 \leq M_{1c}(X_{lim}) = 2723 \text{ KN}\cdot\text{m}, \text{ CUMPLE, ZONA C}$$





**Cálculo exacto:**

$$A'_s = 0$$

$$528960000 \text{ N}\cdot\text{mm} = 16,67 \cdot 4000 \cdot 0,8 \cdot x \cdot (350 - 0,4 \cdot x) \rightarrow$$

$$x = x_0 = 29,31 \text{ mm} = 0,02931 \text{ m}$$

$$M_{2c}(20,83) = f_{cd} \cdot 0,8 \cdot X_0 \cdot b \cdot (d' - 0,4 \cdot X_0)$$

$$M_{2c}(20,83) = 16,67 \cdot 0,8 \cdot 29,31 \cdot 4000 \cdot (47,5 \cdot 29,31) = 55936228,21 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$A_s = \frac{528960000 - 55936228,21}{434,78 \cdot (350 - 47,5)} = 3596,57 \text{ mm}^2 = 35,96 \text{ cm}^2$$

**Cálculo aproximado:**

$$A'_s = 0$$

$$A_s = \frac{528960000 - 0}{0,8 \cdot 4000} = 3801,92 \text{ mm}^2 = 38,02 \text{ cm}^2$$

**X = 4**

$$M_{1d} = M_d + N_d \cdot (d - h/2) = 0 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2d} = M_d + N_d \cdot (d' - h/2) = 0 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Comprobamos si está en la zona B, que deberá cumplir la siguiente condición:

$$M_{1d} = 0 \leq M_{1c}(-\infty) = 0 \text{ CUMPLE, ZONA B}$$

**Cálculo exacto**

$$x = -\infty$$

$$A_s = \frac{M_{2d}}{(-f_{yd}) \cdot (d - d')}$$

$$A'_s = \frac{M_{1d}}{(-f_{yd}) \cdot (d' - d)}$$

**Cálculo exacto:**

$$A_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (350 - 47,5)} = 0$$

$$A'_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (47,5 - 350)} = 0$$

**Cálculo aproximado:**

$$A_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (350 - 47,5)} = 0$$

$$A'_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (47,5 - 350)} = 0$$

**TABLA RESUMEN CON LA ARMADURA LONGITUDINAL MÍNIMA DE CÁLCULO**

ZONA	X(m)	Exacto		Aproximado	
		As (cm2)	As' (cm2)	As (cm2)	As' (cm2)
B	0	0	0	0	0
C	2	35,96	0	38,01	0
B	4	0	0	0	0

**ARMADURA DE CORTANTE**

En este apartado comprobaremos si se requiere o no armadura de cortante. Por lógica empezaremos realizando la comprobación para elementos que no requieren armadura de cortante.

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c,min} = \left( \frac{0.075}{\gamma_c} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \right) \cdot b \cdot d$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2.0$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{350}} = 1,756$$

$$V_{Rd,c,min} = \left( \frac{0,075}{1,5} * 1,756^{\frac{3}{2}} * 25^{\frac{1}{2}} \right) * 4000 * 350 = 814431 \text{ N} = 814,431 \text{ KN}$$

$$V_{Ed} = 528,96 \text{ KN} \leq V_{Rd,c,min} = 814,431 \text{ KN}$$

**NO REQUIERE ARMADURA DE CORTANTE**

### 2.3 Cuantías mínimas según EHE-08

#### ARMADURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

Según el **artículo 42.3 de la EHE-08** se establecen las cuantías geométricas mínimas.

En la tabla 42.3.5 se indican los valores de las cuantías geométricas mínimas

Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón<sup>(6)</sup>

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	Aceros con $f_t = 400 \text{ N/mm}^2$	Aceros con $f_t = 500 \text{ N/mm}^2$
Pilares	4,0	4,0
Losas <sup>(1)</sup>	2,0	1,8
Forjados unidireccionales	Nervios <sup>(2)</sup>	4,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios <sup>(3)</sup>	1,4
	Armadura de reparto paralela a los nervios <sup>(3)</sup>	0,7
Vigas <sup>(4)</sup>	3,3	2,8
Muros <sup>(5)</sup>	Armadura horizontal	4,0
	Armadura vertical	1,2

- <sup>(1)</sup> Cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal repartida en las dos caras. Para losas de cimentación y zapatas armadas, se adoptará la mitad de estos valores en cada dirección dispuestos en la cara inferior.
- <sup>(2)</sup> Cuantía mínima referida a una sección rectangular de ancho  $b_w$  y canto  $d$  del forjado de acuerdo con la Figura 42.3.5. Esta cuantía se aplica estrictamente en los nervios y no en las zonas macizadas. Todas las viguetas deben tener en la cabeza inferior, al menos, dos armaduras activas o pasivas longitudinales simétricas respecto al plano medio vertical.
- <sup>(3)</sup> Cuantía mínima referida al espesor de la capa de compresión horiongonada *in situ*.
- <sup>(4)</sup> Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada.
- <sup>(5)</sup> La cuantía mínima vertical es la correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada. A partir de los 2,5 m de altura del fuste del muro y siempre que esta distancia no sea menor que la mitad de la altura del muro podrá reducirse la cuantía horizontal a un 2%. En el caso en que se dispongan juntas verticales de contracción a distancias no superiores a 7,5 m, con la armadura horizontal interrumpida, las cuantías geométricas horizontales mínimas pueden reducirse al 2%. La armadura mínima horizontal deberá repartirse en ambas caras. Para muros vistos por ambas caras debe disponerse el 50% en cada cara. En el caso de muros con espesores superiores a 50 cm, se considerará un área efectiva de espesor máximo 50 cm distribuidos en 25 cm a cada cara, ignorando la zona central que queda entre estas capas superficiales.
- <sup>(6)</sup> En el caso de elementos pretensados, la armadura activa podrá tenerse en cuenta en relación con el cumplimiento de las cuantías geométricas mínimas sólo en el caso de las armaduras pretensas que actúen antes de que se desarrolle cualquier tipo de deformación térmica o reológica.

Entrando en dicha tabla, para losas con un acero  $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$ , obtenemos un coeficiente de 1,8 para la cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal repartida en las dos caras. Este coeficiente está en tanto por mil. Por tanto la armadura de tracción en la cara inferior es:

$$A_{s,min} = C * A_c = (1,8/1000) * 40 * 400 = 28,8 \text{ cm}^2$$

La EHE recomienda esta cuantía referida a la sección total de hormigón, es decir esta cuantía es repartida en las dos caras.

$$A_{s,min} = \frac{28,8}{2} = 14,4 \text{ cm}^2$$

Por otro lado, establece que la armadura mínima de compresión es:

$$A'_{s,min} = 0,00084 * A_c = 0,00084 * 40 * 400 = 13,44 \text{ cm}^2$$

### ARMADURA TRANSVERSAL SEGÚN EL EUROCÓDIGO

Por otro lado siguiendo de nuevo el artículo 9.3.1.1 en su punto (2) establece el criterio para la cuantía mínima de armadura transversal.

Se deberá disponer una armadura transversal no inferior que el 20% de la armadura principal (longitudinal) en losas de un solo sentido. En zonas cerca de apoyos, no es necesario disponer armadura transversal en la cara superior si no existe momento flector transversal.

$A_{s,min}$  será la máxima entre :

- EHE 08 = 14,4 cm<sup>2</sup>
- Cálculo = 38,01 cm<sup>2</sup>
- EC - 2 = 41,04 cm<sup>2</sup> (Máxima)

Por tanto:

$$A_{s,min,trans} = 0,2 * A_{s,min} = 0,2 * 41,04 = 8,2 \text{ cm}^2$$

$$A'_{s,min,trans} = 0,2 * A'_{s,min} = 0,2 * 14,4 = 2,88 \text{ cm}^2$$

### 2.4 Resumen final de las cuantías mínimas

SECCIONES	ARMADURA LONGITUDINAL							
	EC2, Art 7.3.2		EC2, Art 9.3.1.1		EHE-08, Art 42.3		Cálculo	
	As'(cm2)	As (cm2)	Mín (cm2)	Máx (cm2)	As' (cm2)	As (cm2)	As' (cm2)	As (cm2)
X = 0	-	41,04	18,7	640	13,44	14,4	0	0
X = 2	-	41,04	18,7	640	13,44	14,4	0	38,02
X = 4	-	41,04	18,7	640	13,44	14,4	0	0

SECCIONES	ARMADURA TRANSVERSAL			
	EC2, Art 9.3.1.1		EHE-08, Art 42.3	
	Tracción (cm2)	Compresión (cm2)	As' (cm2)	As (cm2)
X = 0	8,2	2,88	13,44	14,4
X = 2	8,2	2,88	13,44	14,4
X = 4	8,2	2,88	13,44	14,4

### 3. ARMADURA A DISPONER

Para diseñar la disposición de las armaduras, nos basaremos siempre en aquella sección que requiere mayor armado, en este caso la sección X = 2 m (centro)

#### Longitudinal

➤ **Cara Inferior Traccionada:**

$$A_{s,min} = \text{máx} (41,04; 18,7; 14,4; 38,02) \text{ cm}^2 = \mathbf{41,04 \text{ cm}^2}$$

$$A_{s,min} = \mathbf{41,04 \text{ cm}^2}$$

➤ **Cara Inferior Comprimida:**

$$A'_{s,min} = \text{máx} (0; 18,7; 13,4; 0) = \mathbf{18,7 \text{ cm}^2}$$

$$A'_{s,min} = \mathbf{18,7 \text{ cm}^2}$$

#### Transversal

➤ **Cara Superior Traccionada:**

$$A_{s,min,trans} = \text{máx} (8,2; 14,4) = \mathbf{14,4 \text{ cm}^2}$$

$$A_{s,min,trans} = \mathbf{14,4 \text{ cm}^2}$$

➤ **Cara Inferior Comprimida:**

$$A'_{s,min,trans} = \text{máx} (2,688; 13,44) = \mathbf{13,44 \text{ cm}^2}$$

$$A'_{s,min,trans} = \mathbf{13,44 \text{ cm}^2}$$

## 4. DISEÑO DE ARMADO

### 4.1. Número de barras y diámetros

#### Armadura longitudinal inferior

$$Arm_{dispuesta} = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{\phi}{2}\right)^2 \geq Arm_{necesaria}$$

$$41,04 = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{2,5}{2}\right)^2 ; \text{ Resolviendo tenemos } N^{\circ} \text{ barras} = 8,36$$

Es decir: **9 Ø 25**

A pesar de que excede de la necesaria en las demás secciones que no son el centro de vano, optamos por una disposición continua a lo largo de toda la cara inferior.

#### Armadura longitudinal superior

Al requerir una cuantía significativamente menor a la cara inferior, probamos ahora con el diámetro normalizado de 10.

$$Arm_{dispuesta} = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{\phi}{2}\right)^2 \geq Arm_{necesaria}$$

$$18,7 = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{1,6}{2}\right)^2 ; \text{ Resolviendo tenemos } N^{\circ} \text{ barras} = 9,58$$

Es decir: **10 Ø 16**

#### Armadura transversal superior e inferior

Para la armadura transversal, tanto en la cara inferior como superior, se rige por el criterio de la EHE, donde la cuantía necesaria es 4,05 cm<sup>2</sup>. Probando con diámetro del 12 tenemos que:

$$Arm_{dispuesta} = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{\phi}{2}\right)^2 \geq Arm_{necesaria}$$

$$4,05 = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{2}{2}\right)^2 ; \text{ Resolviendo tenemos } N^{\circ} \text{ barras} = 5,76$$

Es decir: **6 Ø 20**

## 4.2. Separaciones

### Mínima entre barras

Distancia libre entre dos barras consecutivas de armadura pasiva longitudinal o entre capas horizontales de armado:

- a)  $\phi_b$
- b)  $1,25 \cdot d_g$  ( $d_g$  es el TMA)
- c) 20 mm

$$S_{\text{mín}} = \text{máx} (25; 1,25 * 25; 20) \text{ mm} = 31,25 \text{ mm}$$

### Máxima entre armaduras de flexión en losas, Anejo Nacional 9.3.1.1 (3)

Se adopta el siguiente valor:

$$S_{\text{máx,slabs}} = 300 \text{ mm}$$

### Longitudinal entre armaduras transversales. Art. 9.2.2

$$s_{l,\text{máx}} \leq 0,75 d$$

$$S_{l,\text{máx}} = 0,75 * 350 = 262,5 \text{ mm} = 26,25 \text{ cm} \approx 27 \text{ cm}$$

### Transversal entre ramas de armaduras Art. 9.2.2

$$s_{t,\text{máx}} \leq d \leq 500 \text{ mm}$$

$$S_{t,\text{máx}} = 350 \text{ mm} = 35 \text{ cm}$$

## 5.2. PUENTE BARRANCO CISCAR

### 1. CÁLCULO DE ESFUERZOS

En primer lugar, para calcular los esfuerzos debemos considerar todas las cargas que actúan en nuestra estructura, así como la combinación de las mismas en Estado Límite último.

Las acciones a considerar para el cálculo son las siguientes:

- Peso propio losa: según canto.  
Teniendo en cuenta que:
  - Densidad del hormigón = 25 kN/m<sup>3</sup>
  - Canto de la losa = 0.45 m
  - Ancho de la losa = 5 m

$$\text{Peso propio de la losa} = A \cdot D = (0,4 \cdot 4) \cdot 25 = 56,25 \text{ KN/m}$$

- Carga muerta
  - Peso propio barandilla = 0,5 KN/m
  - Murete guardabalasto = 2,25 KN/m
  - Paseo de la vía = 11 KN/m
  - Peso propio Balasto = 6,4 KN/m<sup>2</sup> \* 5 m = 32 KN/m
  - Peso propio Traviesas y vía = 10 KN/m

$$\text{Cargas muertas total} = \sum c_m = 55,75 \text{ KN/m}$$

- Sobrecarga de uso, dada por la Instrucción: 90 kN/m.

$$\text{Sobrecarga de uso} = 90 \text{ KN/m}$$

### 1.1 Combinación de acciones

Para la combinación de acciones en Estado Límite último utilizamos la expresión siguiente por no tener fuerza de pretensado y por tratarse de situación persistente o transitoria:

$$\gamma_G \cdot G_K + \gamma_Q \cdot Q_K + \sum \gamma_Q \cdot \Psi_0 \cdot Q_K$$

Definimos:

- Acción permanente desfavorable ( $\gamma_G$ ) = 1,35

- Acción variable desfavorable ( $\gamma_Q$ ) = 1,5

Acción permanente ( $G_K$ ) = Peso Propio Losa + Cargas muertas

$$G_K = 56,25 + 55,75 = 112 \text{ KN/m}$$

Acción variable ( $Q_K$ ) = 90 KN/m

Finalmente la combinación de acciones será:

$$1,35 \cdot 112 + 1,5 \cdot 90 = 286,2 \text{ KN/m}$$

### 1.2 ESFUERZOS RESULTANTES

Para realizar el cálculo de la estructura, consideramos una viga biapoyada con carga uniformemente repartida, con una luz de 10 metros.

El máximo cortante se desarrollará en los apoyos que descenderá hasta alcanzar centro luz, donde será nulo, como consecuencia, en los apoyos habrá momento mínimo y en centro luz momento máximo.

### REACCIONES

Las reacciones en los apoyos de la estructura son las siguientes:

Las reacciones en los apoyos :

$$R_A = \frac{pl}{2} = \frac{286,2 \cdot 10}{2} = 1431 \text{ KN}$$

$$R_B = R_A = 1431 \text{ KN}$$

### CORTANTES

$$V_A = \frac{pl}{2} = \frac{286,2 \cdot 10}{2} = 1431 \text{ KN}$$

$$V_B = -V_A$$

Los cortantes en la losa se desarrollan como hemos explicado anteriormente, serán máximos en los extremos.

### MOMENTOS

El flector máximo se dará en el centro de vano. En los extremos el momento será nulo al ser una viga biapoyada.

$$M_{\text{máx}} = \frac{pl^2}{8} = \frac{286,2 \cdot 10^2}{8} = 3577,5 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Finalmente los esfuerzos quedan como sigue:

x (m)	V (KN)	x (m)	M (KN*m)
0	1431	0	0
2	0	2	3577,5
4	1431	4	0

## 2. CUANTÍA MÍNIMA DE ARMADO

El artículo 5.3.1 (4) del Eurocódigo expone que una losa es un elemento para el cual la dimensión mínima del panel no es menor que cinco veces el espesor total de la losa.

$$\text{LOSA} \rightarrow 5 \cdot h = 5 \cdot 0,45 = 2,25 \text{ m} \rightarrow 2,25 \text{ m} < 5 \text{ m}$$

A continuación se establecen las cuantías mínimas según el Eurocódigo 2, la EHE 08 y por cálculo.

### 2.1 Cuantías mínimas según Eurocódigo

#### ARMADURA LONGITUDINAL

Según el **artículo 7.3.2** el área mínima de la armadura pasiva para evitar la fisuración es la siguiente:

$$A_{s,\text{mín}} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,\text{eff}} \cdot A_{ct}}{\sigma_s}$$

Siendo:

- Área de armadura mínima de armadura pasiva dentro de una **zona de tracción** ( $A_{s,\text{mín}}$ )
- Área de hormigón dentro de la zona de tracción  $A_{ct} = b \cdot \frac{h}{2} = 5 \cdot \frac{0,45}{2} = 1,125 \text{ m}^2$
- Resistencia a tracción del hormigón ( $f_{ct,\text{eff}}$ )

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

$$f_{ct,\text{eff}} = f_{ctm} = f_{ck}^{2/3} \cdot 0,3 = 25^{2/3} \cdot 0,3 = 2,56 \text{ MPa} \text{ (Según la tabla 3.1)}$$

- Coeficiente que considera el efecto de tensiones no uniformes autoequilibradas (k)  
K = 0,9 interpolando entre K = 1 para alas con anchuras  $\leq 300 \text{ mm}$ , y K = 0,65 para alas  $> 800 \text{ mm}$ .

- Coeficiente que considera la distribución de las tensiones dentro de la sección antes de la fisuración ( $k_c$ )

$$k_c = 0,4 \cdot \left( 1 - \frac{\sigma_c}{k_1 \cdot \left( \frac{h}{h_*} \right) \cdot f_{ct,\text{eff}}} \right) = 0,4 \cdot 1 = 0,4$$

- Tensión máxima permitida en la armadura inmediatamente después de la formación de fisuras ( $\sigma_s$ )  
Para determinar esta tensión tenemos que conocer la abertura de fisura máxima permitida dependiendo de la clase de exposición. La clase de exposición será XD1 (Humedad moderada). Según la tabla 7.1 N la máxima abertura de fisura será 0,3 mm. Ahora, partiendo de este dato, acudimos a la tabla 7.2N que nos proporcionará la tensión del acero.

Fijándonos en la columna que indica ( $w_{\text{máx}} = 0,3 \text{ mm}$ ), tomamos un diámetro máximo de barra 32mm y por tanto tendremos:

$$\sigma_s = 160 \text{ MPa}$$

Diámetro de barra = 32 mm

Realizamos una tabla resumen con los valores obtenidos.

$A_{ct}$	1,125 m <sup>2</sup>
$f_{ct,\text{eff}}$	2,56 MPa
K	0,9
$k_c$	0,4
$\sigma_s$	160 MPa
Diámetro de barra	32 mm

Finalmente, la armadura mínima será:

$$A_{s,min} = \frac{0,4 \cdot 0,9 \cdot 2,56 \cdot 1125000}{160} = 6480 \text{ mm}^2 = \boxed{64,8 \text{ cm}^2}$$

Según el **artículo 9.3.1.1** debemos consultar el artículo 9.2.1.1 .

No se deberá disponer un área de armadura longitudinal de tracción menor que

$A_{s,min}$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

Siendo:

- $f_{ctm} = f_{ck}^{2/3} \cdot 0,3 = 25^{2/3} \cdot 0,3 = 2,56 \text{ MPa}$
- $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
- $b_t = 5000 \text{ mm}$
- Para obtener d será necesario conocer el recubrimiento.

En el artículo 4.4.1.2 se establece que el recubrimiento mínimo ( $c_{min}$ ) es el máximo de las tres condiciones siguientes:

-  $c_{min,b} = 32 \text{ mm}$  (diámetro de la barra para barras aisladas según la tabla 4.2 del artículo 4.4.1.2 (3))

-  $C_{min,dur} + \Delta C_{dur,\gamma} - \Delta C_{dur,st} - \Delta C_{dur,add}$

$\Delta C_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm}$  (recomendado según el artículo 4.4.1.2 (6))

$\Delta C_{dur,st} = 0 \text{ mm}$  (recomendado según el artículo 4.4.1.2(7))

$\Delta C_{dur,add} = 0 \text{ mm}$  (recomendado según el artículo 4.4.1.2(8))

$C_{min,dur} = 40 \text{ mm}$  (según la tabla 4.4N del artículo 4.4.1.2(5))

-10mm

El mayor de los tres recubrimientos es el que corresponde a  $c_{min,dur}$ , por tanto,

$c_{min} = 40 \text{ mm}$

Por otra parte, calculamos el recubrimiento nominal, según el artículo 4.4.1.1 (2)

siendo:

$C_{nom} = C_{mín} + \Delta C_{dev}$

-  $C_{min} = 40 \text{ mm}$

-  $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$  ( valor recomendado según el artículo 4.4.1.3 (1))

$C_{nom} = 40 + 10 = 50 \text{ mm}$

Ahora ya podemos calcular d:

$$d = h - C_{nom} - \frac{\text{diámetro}}{2} = 0,45 - 0,05 - 0,016 = 0,384 \text{ m} = 384 \text{ mm aprox}$$

$$d' = C_{nom} + \frac{\text{diámetro}}{2} = 0,05 + 0,016 = 0,034 \text{ m} = 34 \text{ mm}$$

Realizamos una tabla resumen con los resultados obtenidos:

<b>fctm</b>	<b>2,56 MPa</b>
<b>fyk</b>	<b>500 MPa</b>
<b>bt</b>	<b>5000mm</b>
<b>d</b>	<b>384mm</b>
<b>d'</b>	<b>34 mm</b>

Calculamos:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{2,56}{500} \cdot 5000 \cdot 384 = 2555,9 \text{ mm}^2 \geq 0,0013 \cdot 5000 \cdot 384 = 2496 \text{ mm}^2$$

→ CUMPLE

$$A_{s,min} = 2555,9 \text{ mm}^2 = \boxed{25,6 \text{ cm}^2}$$

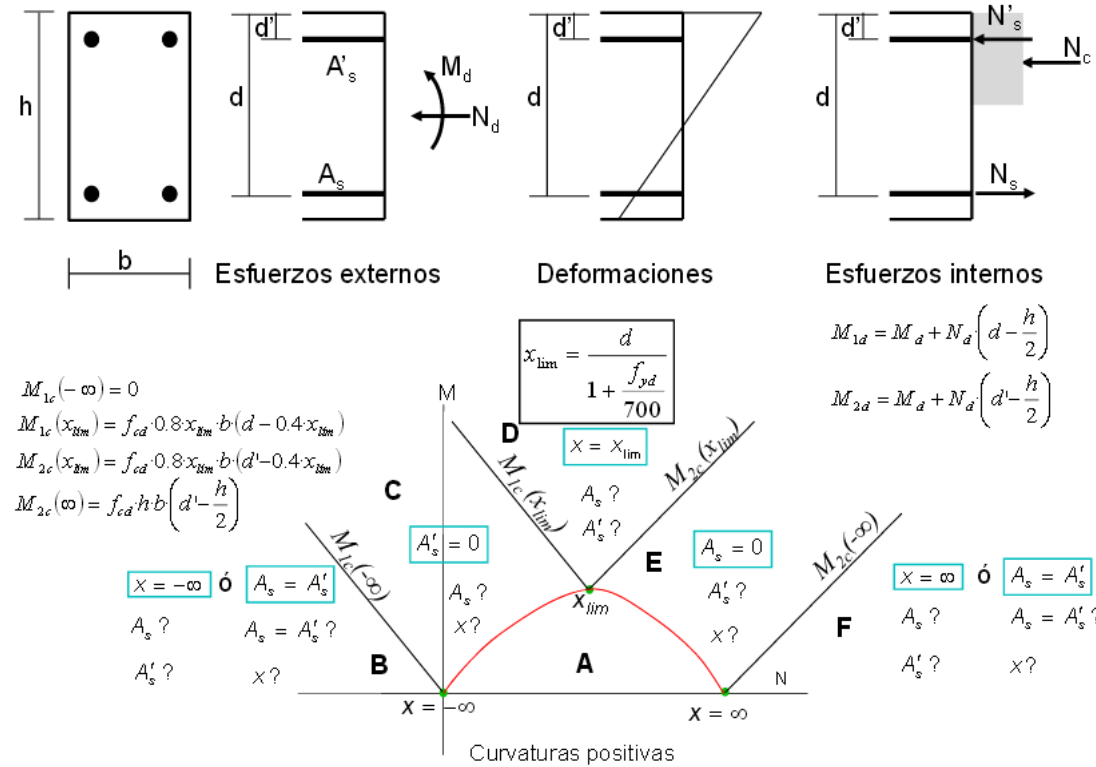
En el punto 3 del artículo 9.2.1.1, establece que la armadura longitudinal máxima de tracción o compresión es:  $A_{s,máx} = 0,04 \cdot A_c$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot (45 \cdot 500) = \boxed{900 \text{ cm}^2}$$

## 2.2 Cuantías mínimas de cálculo

### ARMADURA LONGITUDINAL

### ZONAS DE DIMENSIONAMIENTO



$$X_{lim} = \frac{384}{1 + \frac{434,78}{700}} = 236,87 \text{ mm} = 0,237 \text{ m}$$

$$M_{1c}(-\infty) = 0$$

$$M_{1c}(X_{lim}) = f_{cd} \cdot 0,8 \cdot X_{lim} \cdot b \cdot (d - 0,4 \cdot X_{lim}) = 4570,27 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2c}(X_{lim}) = f_{cd} \cdot 0,8 \cdot X_{lim} \cdot b \cdot (d' - 0,4 \cdot X_{lim}) = -960,83 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2c}(\infty) = f_{cd} \cdot h \cdot b \cdot (d' - h/2) = -6367,94 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Pasamos ahora a realizar el análisis por cada sección:

x (m)	V (KN)	x (m)	M (KN·m)
0	1431	0	0
2	0	2	3577,5
4	1431	4	0

En primer lugar calculamos aquellos valores que son invariantes en todas las secciones, y posteriormente estudiaremos los esfuerzos internos y externos en cada sección.

Tabla con los datos necesarios:

$f_{cd}$	16,67 MPa
$h$	450 mm
$b$	5000 mm
$d$	384 mm
$d'$	34 mm

➤ **X = 0**

$$M_{1d} = M_d + N_d \cdot (d - h/2) = 0 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2d} = M_d + N_d \cdot (d' - h/2) = 0 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Comprobamos si está en la zona B, que deberá cumplir la siguiente condición:

$$M_{1d} = 0 \leq M_{1c}(-\infty) = 0 \text{ CUMPLE, ZONA B}$$

$$x_{lim} = \frac{d}{1 + \frac{f_{yd}}{700}}$$



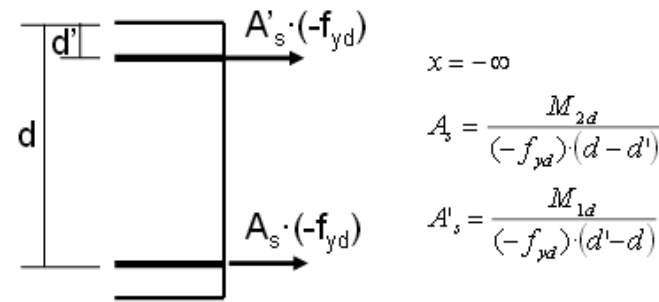
**Cálculo exacto**

$$x = -\infty$$

$$A_s = \frac{M_{2d}}{(-f_{yd}) \cdot (d - d')} = 0$$

$$A'_s = \frac{M_{1d}}{(-f_{yd}) \cdot (d' - d)} = 0$$

**Cálculo aproximado**



$$x = -\infty$$

$$A_s = \frac{M_{2d}}{(-f_{yd}) \cdot (d - d')} = 0$$

$$A'_s = \frac{M_{1d}}{(-f_{yd}) \cdot (d' - d)} = 0$$

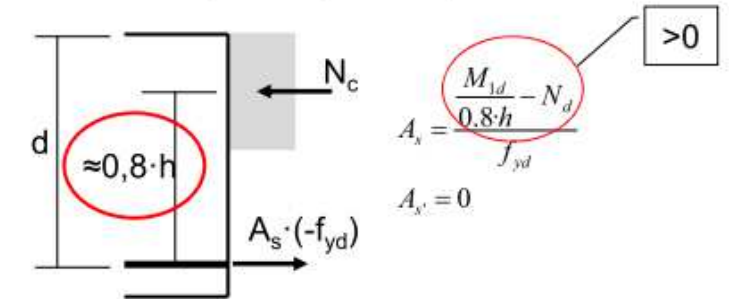
**Cálculo exacto**

$$A'_s = 0$$

$$M_{1d} = f_{cd} \cdot b \cdot 0,8 \cdot x \cdot (d - 0,4 \cdot x) \rightarrow x = x_0$$

$$A_s = \frac{M_{2d} - M_{2c}(x_0)}{f_{yd} \cdot (d - d')}$$

**Cálculo aproximado**



$$A_s = \frac{M_{1d} - N_c}{f_{yd}}$$

$$A'_s = 0$$

**Cálculo exacto:**

$$A_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (350 - 47,5)} = 0$$

$$A'_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (47,5 - 350)} = 0$$

**Cálculo aproximado:**

$$A_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (384 - 34)} = 0$$

$$A'_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (34 - 384)} = 0$$

**X = 2**

$$M_{1d} = M_d + N_d \cdot (d - h/2) = 3577,5 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2d} = M_d + N_d \cdot (d' - h/2) = 3577,5 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

En primer lugar comprobamos si estará en la zona B:

$$M_{1d} = 3577,5 \leq M_{1c}(-\infty) = 0, \text{ NO CUMPLE.}$$

Por tanto, comprobaremos la zona C.

$$M_{1c}(-\infty) = 0 \leq M_{1d} = 3577,5 \leq M_{1c}(X_{lim}) = 4570,27 \text{ KN}\cdot\text{m}, \text{ CUMPLE, ZONA C}$$

**Cálculo exacto:**

$$A'_s = 0$$

$$3577500000 \text{ N}\cdot\text{mm} = 16,67 \cdot 5000 \cdot 0,8 \cdot x \cdot (384 - 0,4 \cdot x) \rightarrow$$

$$x = x_0 = 169,73 \text{ mm} = 0,16973 \text{ m}$$

$$M_{2c}(169,73) = f_{cd} \cdot 0,8 \cdot X_0 \cdot b \cdot (d' - 0,4 \cdot X_0)$$

$$M_{2c}(20,83) = 16,67 \cdot 0,8 \cdot 29,31 \cdot 4000 \cdot (47,5 - 29,31) = -383575977,2 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$A_s = \frac{3577500000 - (-383575977,2)}{434,78 \cdot (384 - 34)} = 26030 \text{ mm}^2 = 260 \text{ cm}^2$$

**Cálculo aproximado:**

$$A'_s = 0$$

$$A_s = \frac{\frac{3577500000}{0,8 \cdot 450} - 0}{434,78} = 22856,38 \text{ mm}^2 = 228,56 \text{ cm}^2$$

**X = 4**

$$M_{1d} = M_d + N_d \cdot (d - h/2) = 0 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2d} = M_d + N_d \cdot (d' - h/2) = 0 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Comprobamos si está en la zona B, que deberá cumplir la siguiente condición:

$$M_{1d} = 0 \leq M_{1c}(-\infty) = 0 \text{ CUMPLE, ZONA B}$$

**Cálculo exacto**

$$x = -\infty$$

$$A_s = \frac{M_{2d}}{(-f_{yd}) \cdot (d - d')} = 0$$

$$A'_s = \frac{M_{1d}}{(-f_{yd}) \cdot (d' - d)} = 0$$

**Cálculo exacto:**

$$A_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (384 - 34)} = 0$$

$$A'_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (34 - 384)} = 0$$

**Cálculo aproximado:**

$$A_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (384 - 34)} = 0$$

$$A'_s = \frac{0}{-434,78 \cdot (34 - 384)} = 0$$

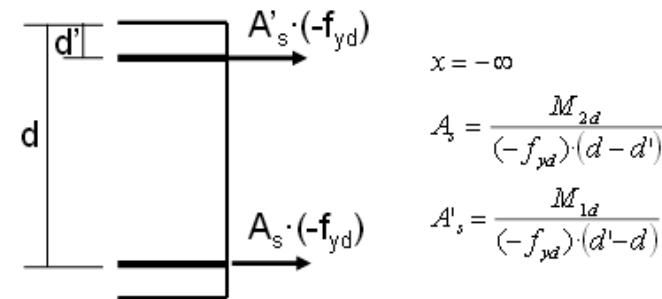
**TABLA RESUMEN CON LA ARMADURA LONGITUDINAL MÍNIMA DE CÁLCULO**

ZONA	X(m)	Exacto		Aproximado	
		As (cm2)	As' (cm2)	As (cm2)	As' (cm2)
B	0	0	0	0	0
C	2	260	0	228,56	0
B	4	0	0	0	0

**ARMADURA DE CORTANTE**

En este apartado comprobaremos si se requiere o no armadura de cortante. Por lógica empezaremos realizando la comprobación para elementos que no requieren armadura de cortante.

**Cálculo aproximado**



$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c,min} = \left( \frac{0,075}{\gamma_c} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \right) \cdot b \cdot d$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{384}} = 1,7217$$

$$V_{Rd,c,min} = \left( \frac{0,075}{1,5} * 1,75217^{\frac{3}{2}} * 25^{\frac{1}{2}} \right) * 4000 * 350 = 1084358,415 \text{ N} = 1084,358 \text{ KN}$$

$$V_{Ed} = 1431 \text{ KN} \not\leq V_{Rd,c,min} = 1084,358 \text{ KN}$$

**REQUIERE ARMADURA DE CORTANTE**

**2.3 Cuantías mínimas según EHE-08**

**ARMADURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL**

Según el **artículo 42.3 de la EHE-08** se establecen las cuantías geométricas mínimas.

En la tabla 42.3.5 se indican los valores de las cuantías geométricas mínimas

Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón<sup>(6)</sup>

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	Aceros con $f_y = 400 \text{ N/mm}^2$	Aceros con $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Pilares	4,0	4,0
Losas <sup>(1)</sup>	2,0	1,8
Forjados unidireccionales	Nervios <sup>(2)</sup>	4,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios <sup>(3)</sup>	1,4
	Armadura de reparto paralela a los nervios <sup>(3)</sup>	0,7
Vigas <sup>(4)</sup>	3,3	2,8
Muros <sup>(5)</sup>	Armadura horizontal	4,0
	Armadura vertical	1,2

<sup>(1)</sup> Cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal repartida en las dos caras. Para losas de cimentación y zapatas armadas, se adoptará la mitad de estos valores en cada dirección dispuestos en la cara inferior.

<sup>(2)</sup> Cuantía mínima referida a una sección rectangular de ancho  $b_w$  y canto el del forjado de acuerdo con la Figura 42.3.5. Esta cuantía se aplica estrictamente en los nervios y no en las zonas macizadas. Todas las viguetas deben tener en la cabeza inferior, al menos, dos armaduras activas o pasivas longitudinales simétricas respecto al plano medio vertical.

<sup>(3)</sup> Cuantía mínima referida al espesor de la capa de compresión hormigonada *in situ*.

<sup>(4)</sup> Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada.

<sup>(5)</sup> La cuantía mínima vertical es la correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada. A partir de los 2,5 m de altura del fuste del muro y siempre que esta distancia no sea menor que la mitad de la altura del muro podrá reducirse la cuantía horizontal a un 2%. En el caso en que se dispongan juntas verticales de contracción a distancias no superiores a 7,5 m, con la armadura horizontal interrumpida, las cuantías geométricas horizontales mínimas pueden reducirse al 2%. La armadura mínima horizontal deberá repartirse en ambas caras. Para muros vistos por ambas caras debe disponerse el 50% en cada cara. En el caso de muros con espesores superiores a 50 cm, se considerará un área efectiva de espesor máximo 50 cm distribuidos en 25 cm a cada cara, ignorando la zona central que queda entre estas capas superficiales.

<sup>(6)</sup> En el caso de elementos pretensados, la armadura activa podrá tenerse en cuenta en relación con el cumplimiento de las cuantías geométricas mínimas sólo en el caso de las armaduras pretensas que actúen antes de que se desarrolle cualquier tipo de deformación térmica o reológica.

Entrando en dicha tabla, para losas con un acero  $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$ , obtenemos un coeficiente de 1,8 para la cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal repartida en las dos caras. Este coeficiente está en tanto por mil. Por tanto la armadura de tracción en la cara inferior es:

$$A_{s,min} = C * A_c = (1,8/1000) * 45 * 500 = 40,5 \text{ cm}^2$$

La EHE recomienda esta cuantía referida a la sección total de hormigón, es decir esta cuantía es repartida en las dos caras.

$$A_{s,min} = \frac{40,5}{2} = 20,25 \text{ cm}^2$$

Por otro lado, establece que la armadura mínima de compresión es:

$$A'_{s,min} = 0,00084 * A_c = 0,00084 * 45 * 500 = 18,9 \text{ cm}^2$$

## ARMADURA TRANSVERSAL SEGÚN EL EUROCÓDIGO

Por otro lado siguiendo de nuevo el artículo 9.3.1.1 en su punto (2) establece el criterio para la cuantía mínima de armadura transversal.

Se deberá disponer una armadura transversal no inferior que el 20% de la armadura principal (longitudinal) en losas de un solo sentido. En zonas cerca de apoyos, no es necesario disponer armadura transversal en la cara superior si no existe momento flector transversal.

$A_{s,min}$  será la máxima entre :

- EHE 08 = 18,9 cm<sup>2</sup>
- Cálculo = 260 cm<sup>2</sup> (Máxima)
- EC - 2 = 64,8 cm<sup>2</sup>

Por tanto:

$$A_{s,min,trans} = 0,2 * A_{s,min} = 0,2 * 260 = 52 \text{ cm}^2$$

$$A'_{s,min,trans} = 0,2 * A'_{s,min} = 0,2 * 20,25 = 4,05 \text{ cm}^2$$

## 2.4 Resumen final de las cuantías mínimas

SECCIONES	ARMADURA LONGITUDINAL							
	EC2, Art 7.3.2		EC2, Art 9.3.1.1		EHE-08, Art 42.3		Cálculo	
	As'(cm2)	As (cm2)	Mín (cm2)	Máx (cm2)	As' (cm2)	As (cm2)	As' (cm2)	As (cm2)
X = 0	-	64,08	25,6	900	20,25	20,25	0	0
X = 1,5	-	64,08	25,6	900	20,25	20,25	0	260
X = 3,3	-	64,08	25,6	900	20,25	20,25	0	0

SECCIONES	ARMADURA TRANSVERSAL			
	EC2, Art 9.3.1.1		EHE-08, Art 42.3	
	Tracción (cm2)	Compresión (cm2)	As' (cm2)	As (cm2)
X = 0	52	4,05	20,25	20,25
X = 2	52	4,05	20,25	20,25
X = 4	52	4,05	20,25	20,25

### 3. ARMADURA A DISPONER

Para diseñar la disposición de las armaduras, nos basaremos siempre en aquella sección que requiere mayor armado, en este caso la sección X = 2 m (centro)

#### Longitudinal

➤ Cara Inferior Traccionada:

$$A_{s,\text{mín}} = \text{máx} (64,04; 25,6; 20,25; 260) \text{ cm}^2 = \mathbf{260 \text{ cm}^2}$$

$$A_{s,\text{mín}} = \mathbf{260 \text{ cm}^2}$$

➤ Cara Inferior Comprimida:

$$A'_{s,\text{mín}} = \text{máx} (0; 25,6; 20,25; 0) = \mathbf{25,6 \text{ cm}^2}$$

$$A'_{s,\text{mín}} = \mathbf{25,6 \text{ cm}^2}$$

#### Transversal

➤ Cara Superior Traccionada:

$$A_{s,\text{mín,trans}} = \text{máx} (52; 20,25) = \mathbf{52 \text{ cm}^2}$$

$$A_{s,\text{mín,trans}} = \mathbf{52 \text{ cm}^2}$$

➤ Cara Inferior Comprimida:

$$A'_{s,\text{mín,trans}} = \text{máx} (4,05; 20,25) = \mathbf{20,25 \text{ cm}^2}$$

$$A'_{s,\text{mín,trans}} = \mathbf{20,25 \text{ cm}^2}$$

### 4. DISEÑO DE ARMADO

#### 4.1. Número de barras y diámetros

##### Armadura longitudinal inferior

Seguimos tomando un diámetro del 32mm, como en todos los cálculos anteriores, ya que es necesaria una gran cuantía de armadura de tracción, por tanto tendremos que:

$$Arm_{\text{dispuesta}} = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{\phi}{2}\right)^2 \geq Arm_{\text{necesaria}}$$

$$260 = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{32}{2}\right)^2 ; \text{Resolviendo tenemos } N^{\circ} \text{ barras} = 33$$

Es decir: **33 Ø 32**

A pesar de que excede de la necesaria en las demás secciones que no son el centro de vano, optamos por una disposición continua a lo largo de toda la cara inferior.

##### Armadura longitudinal superior

Al requerir una cuantía significativamente menor a la cara inferior, probamos ahora con el diámetro normalizado de 10.

$$Arm_{\text{dispuesta}} = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{\phi}{2}\right)^2 \geq Arm_{\text{necesaria}}$$

$$25,6 = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{10}{2}\right)^2 ; \text{Resolviendo tenemos } N^{\circ} \text{ barras} = 8,14$$

Es decir: **9 Ø 20**

##### Armadura transversal superior e inferior

Para la armadura transversal, tanto en la cara inferior como superior, se rige por el criterio de la EHE, donde la cuantía necesaria es 4,05 cm<sup>2</sup>. Probando con diámetro del 12 tenemos que:

$$Arm_{\text{dispuesta}} = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{\phi}{2}\right)^2 \geq Arm_{\text{necesaria}}$$

$$52 = N^{\circ} \text{ barras} * \Pi * \left(\frac{12}{2}\right)^2 ; \text{Resolviendo tenemos } N^{\circ} \text{ barras} = 16,55$$

Es decir: **17 Ø 20**



## **4.2. Separaciones**

### **Mínima entre barras**

Distancia libre entre dos barras consecutivas de armadura pasiva longitudinal o entre capas horizontales de armado:

- a)  $\phi_b$
- b)  $1.25 \cdot d_g$  ( $d_g$  es el TMA)
- c) 20 mm

$$S_{\text{mín}} = \text{máx} (32; 1,25 * 32; 20) \text{ mm} = 40 \text{ mm}$$

### **Máxima entre armaduras de flexión en losas, Anejo Nacional 9.3.1.1 (3)**

Se adopta el siguiente valor:

$$S_{\text{máx,slabs}} = 300 \text{ mm}$$

### **Longitudinal entre armaduras transversales. Art. 9.2.2**

$$s_{l,\text{máx}} \leq 0.75 d$$

$$S_{l,\text{máx}} = 0,75 * 384 = 288 \text{ mm} = 28,8 \text{ cm} \approx 29 \text{ cm}$$

### **Transversal entre ramas de armaduras Art. 9.2.2**

$$s_{t,\text{máx}} \leq d \leq 500 \text{ mm}$$

$$S_{t,\text{máx}} = 384 \text{ mm} = 39 \text{ cm}$$

**ANEJO N° 11**

**RELACIÓN DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA**



## **ANEJO Nº 12. RELACIÓN DE PEQUEÑAS OBRAS**

### **DE FÁBRICA**

Las pequeñas obras de fábrica se refieren exclusivamente a las de drenaje o bien a acequias transversales a la obra tipo tubo o marco, las cuales también desempeñan de facto un cometido de desagüe de la plataforma del ferrocarril.

En efecto, estas obras de drenaje existentes son en ciertas ocasiones simples acequias, que también desempeñan un papel de obra de paso para las aguas pluviales que acceden a la plataforma de la vía. Esto sucede fundamentalmente debido a la considerable planeidad del terreno.

En lo referente a estas pequeñas obras de fábrica, las actuaciones que se llevarán a cabo en ellas serán únicamente de limpieza, porque la mayoría de éstas ya existían, y una pequeña parte del total se acondicionó ya para la futura duplicación. durante la ejecución del proyecto antecedente a éste:

- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEJORA DE LA FUNCIONALIDAD DE EXPLOTACIÓN DE LA LÍNEA 1 Y 2 DE F.G.V. TRAMOS TORRENT-PICASSENT Y PATERNA -L'ELIANA. Redactado con fecha de 26 de Octubre de 1998.

La relación de estas pequeñas obras de fábrica es la siguiente:

P.K.		TIPO	SECCIÓN ACTUAL	ACTUACIÓN
PROYECTO	F.G.V.			

6+750	34+198	ACEQUIA TUBO	Ø 500	LIMPIEZA
6+790	34+239	O.D. TUBO	Ø 300	LIMPIEZA
6+870	34+319	O.D. TUBO	Ø 300	LIMPIEZA
6+950	34+399	O.D. TUBO	Ø 300	LIMPIEZA
7+033	34+483	ACEQUIA MARCO	0,60 x 0,30	LIMPIEZA
7+301	34+751	ACEQUIA TUBO	Ø 400	LIMPIEZA
7+553	35+002	ACEQUIA TUBO	Ø 400	LIMPIEZA
7+701	35+149	ACEQUIA TUBO	Ø 400	LIMPIEZA
7+792	35+241	ACEQUIA TUBO	Ø 400	LIMPIEZA
7+993	35+442	ACEQUIA MARCO	0,40 x 0,60	LIMPIEZA
8+000	35+452	ACEQUIA TUBO	Ø 350	LIMPIEZA
8+250	35+699	ACEQUIA TUBO	Ø 300	LIMPIEZA
8+331	35+779	ACEQUIA MARCO	0,80 x 0,60	LIMPIEZA
8+410	35+858	ACEQUIA TUBO	Ø 300	LIMPIEZA
8+618	36+066	ACEQUIA TUBO	Ø 400	LIMPIEZA
8+739	36+187	ACEQUIA TUBO	Ø 300	LIMPIEZA
8+846	36+294	O.D. MARCO	3,00 x 1,80	TABLERO NUEVO SOBRE ESTRIBOS EXISTENTES



**ANEJO N° 12**

**SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES**



**ANEJO N° 12. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES**

**ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. RECOPIACIÓN DE DATOS**
- 3. AFECCIONES PREVISTAS**
- 4. RELACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS Y SU REPOSICION**



## 1. INTRODUCCIÓN

Se incluyen en el presente Anejo los estudios de todos aquellos servicios públicos o privados que se considera necesario modificar o reponer para llevar a la práctica las obras del presente Proyecto.

## 2. RECOPIACIÓN DE DATOS

A fin de lograr la identificación de estos servicios, ha sido necesario obtener datos por dos procedimientos distintos.

El primer procedimiento ha consistido en un recorrido de campo para detectar los diferentes servicios existentes y sus características visibles.

El segundo procedimiento y paralelo al anterior, ha consistido en consultas y entrevistas con las distintas Empresas u Organismos que podían disponer de instalaciones en la zona del Proyecto.

Las Empresas u Organismos consultados han sido los siguientes:

- Ayuntamientos de Torrent, Alcasser y Picassent.
- Telefónica
- Enagas
- Aguas de Valencia, S.A.
- Iberdrola
- Correos y Telégrafos
- Comunidad de Regantes Canal Júcar - Turia

En el Anejo nº 4.- Gestiones y Consultas efectuadas, figuran los resultados de todos los contactos mantenidos.

## 3. AFECCIONES PREVISTAS

Los distintos servicios situados en la zona de actuación que se ven afectados son los siguientes:

- Línea eléctrica subterránea de baja tensión, perteneciente a Iberdrola.
- Tuberías de saneamiento, pertenecientes a los Ayuntamientos de Torrent y Picassent.
- Tuberías de abastecimiento de agua, pertenecientes al Ayuntamiento de Picassent y a Aguas de Valencia, S.A.
- Acequias para riego.
- Líneas subterráneas de Telefónica.

## 4. RELACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS Y SU REPOSICIÓN

A continuación se incluyen una serie de fichas identificativas de cada servicio afectado. Cada una consta de un número de orden, el P.K. aproximado de cruce con el FGV, el número de la hoja en que se encuentra, el término municipal, el tipo de prestación del servicio, las características del mismo y la solución que se propone para los que exigen algún tipo de reposición.

Las conducciones que lo requieren se refuerzan con una losa de hormigón armado de 25 cm de espesor y un ancho de 1,50 m más el diámetro, simétricamente distribuida para repartir las cargas del ferrocarril sin afectar a la conducción.



SERVICIO N°: 1  
P.K.: 7+023  
HOJA N°: 1  
TERMINO MUNICIPAL: Picassent (Valencia)  
PRESTACIÓN: Suministro de energía eléctrica  
CARACTERÍSTICAS: Línea aérea de media tensión de 20 KV perteneciente a Iberdrola, que cruza perpendicularmente el ferrocarril.  
SOLUCIÓN: Sin afección, ya que hay gálibo suficiente.

SERVICIO N°: 3  
P.K.: 8+740 a 8+820  
HOJA N°:2  
TERMINO MUNICIPAL: Picassent (Valencia)  
PRESTACIÓN: Riego  
CARACTERÍSTICAS: Acequia de ladrillo de 0,50 x 0,50 m. que va paralela al ferrocarril.  
SOLUCIÓN: Sin afección, ya que esta acequia ya se retranqueó durante la renovación de vía en una longitud de 80 metros, y por tanto existe espacio suficiente para albergar la vía duplicada sin que haya que volverla a retranquear.

SERVICIO N°: 2  
P.K.: 8+740  
HOJA N°: 2  
TERMINO MUNICIPAL: Picassent (Valencia)  
PRESTACIÓN: Riego  
CARACTERÍSTICAS: Acequia de hormigón de 0,40 x 0,30 m. perpendicular al ferrocarril, que cruza éste con un tubo  $\phi$  400 mm.  
SOLUCIÓN: Sin afección, ya que el tubo está protegido con un dado de hormigón en una longitud de 4 m, y por tanto no interfiere con la duplicación.

SERVICIO N°: 4  
P.K.: 8+847  
HOJA N°: 3  
TERMINO MUNICIPAL: Picassent (Valencia)  
PRESTACIÓN: Abastecimiento de agua  
CARACTERÍSTICAS: Tubería para abastecimiento de agua perteneciente al Ayuntamiento de Picassent que cruza perpendicularmente el ferrocarril bajo una estructura existente.  
SOLUCIÓN: Se protegerá la tubería conjuntamente con la del servicio n° 5, con una losa de hormigón armado de espesor 0,25 m y ancho 3,00.



SERVICIO Nº: 5

P.K.: 8+845

HOJA Nº: 3

TERMINO MUNICIPAL: Picassent (Valencia)

PRESTACIÓN: Saneamiento

CARACTERÍSTICAS: Tubería de saneamiento perteneciente al Ayuntamiento de Picassent que cruza perpendicularmente el ferrocarril bajo una estructura existente.

SOLUCIÓN: Se protegerá la tubería conjuntamente con la del servicio nº 4.

SERVICIO Nº: 6

P.K.: 8+950 a 9+225

HOJA Nº: 3

TERMINO MUNICIPAL: Picassent (Valencia)

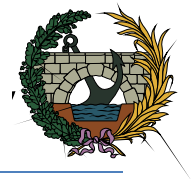
PRESTACIÓN: Saneamiento

CARACTERÍSTICAS: Tubería de saneamiento perteneciente al Ayuntamiento de Picassent que va paralela al ferrocarril por el Carrer del Campet de Tomás hasta enlazar con otra que va por la calle Jaume I.

SOLUCIÓN: Sin afección

**ANEJO N° 13**

**ALUMBRADO APEADERO DE SAN RAMON**



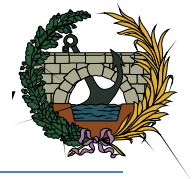
**ANEJO N° 13**

**ALUMBRADO APEADERO SAN RAMON**

**ÍNDICE**

**1. INTRODUCCIÓN**

**2. APEADERO SAN RAMÓN**



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto, las únicas actuaciones necesarias desde el punto de vista del alumbrado, son las de iluminación del apeadero de San Ramón.

En él se variarán los andenes, por lo que es necesario volver a diseñar las luminarias.

## 2. APEADERO SAN RAMÓN

En este apeadero se va a proceder a demoler el andén existente y a construir un nuevo andén retranqueado para permitir el paso de la nueva vía duplicada. Además como la traza del ferrocarril pasará a ser en vía doble, será necesario construir también un andén en el lado de la vía existente en la actualidad.

En lo que respecta al andén actual, antes de la demolición de éste se deberán levantar las tres luminarias con columna existentes, para proceder a su sustitución por otras luminarias nuevas de características similares a las existentes, cuando ya esté construido el nuevo andén retranqueado. El alumbrado para ambos andenes nuevos será el mismo.

En el desmontaje de las luminarias existentes, se procederá primeramente a la retirada de la cubierta de luminaria, lámpara y equipos de encendido, elementos que por su mayor fragilidad pueden sufrir más fácilmente deterioros.

A continuación se desmontará la columna, teniendo precaución de haber procedido con antelación a su desconexión, y cuidando de que los cables no sufran deterioros.

Estas luminarias serán del modelo FGV, Duna LED de GE Lighting, Óptica ASY3/41 (asymmetric wide) o similar, con lámparas LED de 4.100K y con un consumo de 88 W.

Dispondrán de equipo de encendido incorporado y de cubierta globular de policarbonato, material éste altamente resistente a los impactos.

El cableado a las luminarias se hará con cable de cobre, tipo RV 0,6/1 KV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de las secciones indicadas en planos.

Estos cables irán por tubos de PVC rígido roscado en zonas bajo andenes, excepto el cruce de los mismos, que se hará con tubo de PVC  $\phi$  110, y la zona de marquesina que llevará tubo visto de acero galvanizado con rosca Pg.

Los cables vendrán de un pequeño cuadro situado en la caseta de relés, en que se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección, con bloques diferenciales asociados en las líneas de salida.

El control del alumbrado se realizará por medio de un interruptor fotoeléctrico situado en el exterior de la caseta de relés, que de la orden de encendido y apagado a unos contactores situados en el cuadro, uno para cada uno de los dos circuitos de andenes.

Además, en la caseta se colocará un enchufe alimentado desde este cuadro, para las labores de mantenimiento que pudieran hacerse en el apeadero.

La acometida eléctrica será la actualmente existente para alumbrado, que se llevará hasta el cuadro, con cable y tubos como los descritos anteriormente.

Por último, en cuanto a las columnas, serán de acero galvanizado de altura 5m, irán cimentadas al andén y contarán con las canalizaciones necesarias.



**ANEJO N° 14**

**INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA**



**ANEJO Nº 14**

**INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA**

**ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
  - 1.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**
  - 1.2 ANTECEDENTES**
  - 1.3 METODOLOGÍA**
- 2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN**
  - 2.1 LOCALIZACIÓN**
  - 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN**
  - 2.3 MUNICIPIOS AFECTADOS**
  - 2.4 MOVIMIENTOS DE TIERRA**
  - 2.5 ESTRUCTURAS**
  - 2.6 DRENAJE**
  - 2.7 EXPROPIACIONES**
  - 2.8 SERVICIOS AFECTADOS**
  - 2.9 PASOS A NIVEL**
  - 2.10 ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTO**
- 3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO**
  - 3.1 CLIMATOLOGÍA**
  - 3.2 GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA**
  - 3.3 HIDROLOGÍA**
  - 3.4 EDAFOLOGÍA**
  - 3.5 VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO**
  - 3.6 FAUNA**
  - 3.7 PAISAJE**
  - 3.8 MEDIO SOCIOECONÓMICO**
- 4. ALTERACIONES PREVISTAS**
- 5. PRINCIPALES MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN**
- 6. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA**
  - 6.1 SEÑALIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE OCUPACIÓN**
  - 6.2 IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE OBRA**
  - 6.3 RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES DE OCUPACIÓN TEMPORAL**
  - 6.4 ACOPIO Y MANTENIMIENTO DE LA TIERRA VEGETAL**
  - 6.5 RESTAURACIÓN DE CANTERAS Y VERTEDEROS**
- 7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**
  - 7.1 VERIFICACIÓN A POSTERIORI DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS**
  - 7.2 CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO**



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo es analizar las repercusiones medioambientales del Proyecto de Duplicación de Vía de la Línea 1 de la Generalitat de Valencia, entre Torrent y Picassent y de proponer las acciones correctoras necesarias para minimizar los principales efectos negativos que pudieran generarse.

A continuación se muestra la normativa que debe cumplirse para realizar dicho estudio.

#### ESTATAL

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. **Modificada por:**
  - Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- La Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (incorpora la Directiva comunitaria 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales).
- REAL DECRETO 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

#### AUTONOMICA Comunidad Valenciana

- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental. **Modificada por:**
  - LEY 16/2010, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental. **Modificada por:**
  - DECRETO 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.

### 1.2 ANTECEDENTES

Como antecedentes al presente proyecto figuran los proyectos siguientes:

- PROYECTO DE TRAZADO RELATIVO A LA DUPLICACIÓN DE VÍA EN EL TRAMO TORRENT - PICASSENT DE LA LÍNEA 1 DE BÉTERA A VILLANUEVA DE CASTELLÓN, PERTENECIENTE A LOS FERROCARRILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA. Clave PFO-V00-2.91.
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN RELATIVO A LA DUPLICACIÓN DE VÍA EN EL TRAMO TORRENT - PICASSENT DE LA LÍNEA 1 DE BÉTERA A VILLANUEVA DE CASTELLÓN, PERTENECIENTE A LOS FERROCARRILES DE LA GENERALITAT VALENCIANA. Clave PFO-V00-2.91. Redactado con fecha de octubre de 1993.
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEJORA DE LA FUNCIONALIDAD DE EXPLOTACIÓN DE LA LÍNEA 1 Y 2 DE F.G.V. TRAMOS TORRENT-PICASSENT Y PATERNA -L'ELIANA. Redactado con fecha de 26 de Octubre de 1998.

### 1.3 METODOLOGÍA

El análisis ambiental objeto del presente documento se ha establecido en función de las características del Proyecto y del marco en el que se inserta. La metodología de análisis aplicada incluye los siguientes apartados:

- **Descripción de la actuación.** En este apartado se recogen las características principales del Proyecto y las acciones generadoras de impacto.
- **Descripción del medio.** En él se describen tanto el marco natural como el ámbito socioeconómico en el que se desarrolla la actuación.
- **Alteraciones previstas.** Una vez descrito el Proyecto y el medio sobre el que actúa, se relacionan las alteraciones más importantes previstas como consecuencia de su ejecución y explotación.
- **Principales medidas de prevención y/o corrección.** En función de la importancia y de la magnitud de las alteraciones previstas se identifican las principales medidas de prevención y/o corrección que se considera oportuno adoptar para minimizar el impacto ambiental de la Obra.
- **Restauración ecológica, estética y paisajística.** En este apartado se



describirán las actuaciones que se considera oportuno realizar para asegurar la integración ambiental de la Obra.

- **Programa de Vigilancia Ambiental.** Este apartado recogerá las actuaciones de control ambiental durante la construcción y una vez finalizadas las obras.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

### 2.1 LOCALIZACIÓN

El Proyecto se localiza en la comarca denominada L'Horta Sud, y más concretamente entre los núcleos urbanos de Torrent y Picassent.

Esta zona, denominada Llanura Litoral corresponde al este de la provincia de Valencia. Se trata de un relleno progresivo con materiales terrígenos aportados por los relieves mesozoicos y por los sedimentos marinos durante el Terciario y el Cuaternario. La actual llanura se cierra, por el norte, por los altos de Crocainet (438 m) y el Picay (372 m) en las Cadenas Costero - Catalanas y por el sur por los relieves de la Sierra de Buscarró (Mondúber, 841 m) perteneciente a las Cordilleras Béticas. Los ríos irrumpen en esta llanura tras dejar los angostos canales labrados en las montañas dando lugar a trayectorias irregulares entre tierras dedicadas, casi exclusivamente, al cultivo de cítricos.

### 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación proyectada consiste en una duplicación de vía, lo cual implica un proceso constructivo completo que requerirá de los estudios pertinentes que corroboren la necesidad de dicha actuación.

La duplicación supondrá una ampliación de la plataforma con el correspondientes acondicionamiento de la misma (traviesas, balasto, subbalasto, carriles, electrificación, etc.)

Por último, se ha considerado oportuno actuar sobre el drenaje limpiándolo y completándolo para su perfecto funcionamiento.

### 2.3 MUNICIPIOS AFECTADOS

La línea de F.C. actual discurre por los Términos Municipales de Torrent y de Picassent.

### 2.4 MOVIMIENTOS DE TIERRA

Para la realización de los trabajos previstos, se han estimado los siguientes movimientos de tierras:

Despeje y desbroce	8.126,- m <sup>2</sup>
Capa de forma	4.200,- m <sup>3</sup>
Sub-balasto	1.440,- m <sup>3</sup>
Balasto	3.360,- m <sup>3</sup>

### 2.5 ESTRUCTURAS

Se analizará si el ancho y el gálibo de las obras de fábrica es suficiente para albergar la nueva vía.

### 2.6 DRENAJE

Se propone limpiar los drenes existentes y completarlos con las estructuras necesarias para garantizar su correcto funcionamiento y así prevenir posibles inundaciones.

Además, se propone limpiar los cauces de los Barrancos de Picassent, Realón, y del Ciscar en una longitud de 50 m aguas arriba y abajo de las estructuras. Por último, en el Barranco del Ciscar se proyecta recubrir el cauce actual con un manto de escollera en una longitud aproximada de 50 m centrada en la estructura a modificar.

### 2.7 EXPROPIACIONES

Antes de proceder a la duplicación de vía, será necesario expropiar una franja de territorio que comprende los caminos colindantes al apeadero de San Ramón . Se corresponde con una parcela situada en la parte derecha del apeadero, que se verá afectada por el nuevo camino retranqueado que actualmente pasa paralelo a la vía. En total, la superficie a expropiar es de 408 m<sup>2</sup>.

### 2.8 SERVICIOS AFECTADOS

El Proyecto contempla la reposición de todos los servicios afectados que a continuación se relacionan para el subtramo dos de estudio:

- Acequias de riego de la margen izquierda. Se demolerán aquellas que interfieran por espacio con la futura vía duplicada y se retranquearán manteniendo las mismas características que tenían.
- 1 tubería de saneamiento (alcantarillado). Se protegerá mediante losa de hormigón armado.
- 1 tubería de abastecimiento de aguas. Se protegerá mediante losa de hormigón armado.

## 2.9 PASOS A NIVEL

El Proyecto contempla modificaciones en los pasos a nivel que incluye disponer otra vía y acondicionarlos para un correcto tránsito de vehículos por ellos. Concretando para los PK que nos ocupan del tramo 2 (PK 34+169 al PK 36+559), no existe ningún paso a nivel actualmente.

## 2.10 ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTO

Con el objeto de definir los efectos que se derivarán sobre el medio como consecuencia de la actuación proyectada, seguidamente se especifican aquellas acciones del Proyecto susceptibles de producir algún tipo de efecto bien sea éste de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

La relación definitiva de acciones trata de atender a criterios de independencia (evitando solapes que puedan dar lugar a la duplicación de impactos), diferenciándose las verificables tanto durante la fase de construcción como durante la de explotación.

### Durante la fase de construcción:

- Movimiento de maquinaria.
- Movimiento de tierras.
- Ocupación temporal de suelo, referida a aquella superficie necesaria únicamente durante la fase de obras.
- Vertederos.
- Canteras.
- Necesidad de mano de obra.
- Necesidad de materiales.

### Durante la fase de explotación:

- Estructuras.
- Préstamos.
- Vertederos.
- Circulación de vehículos.
- Mantenimiento de la vía.

## 3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

Seguidamente se recogen las principales características ambientales del territorio, cuyo conocimiento es necesario para establecer la importancia que las diferentes actuaciones pueden tener sobre el mismo.

### 3.1 CLIMATOLOGÍA

La zona objeto de estudio se encuentra en la costa oriental de la Península Ibérica, de frente al Mediterráneo. En esta zona, situada en el sector meridional de las latitudes templadas, las características climáticas vienen marcadas por una alternancia entre las penetraciones ligadas al frente polar y el influjo del sector septentrional de las altas presiones subtropicales determinantes del clima norteafricano. Otro componente de importancia en la caracterización del clima es la presencia del Mediterráneo, que actúa como atenuante de las oscilaciones térmicas y como fuente de humedad.

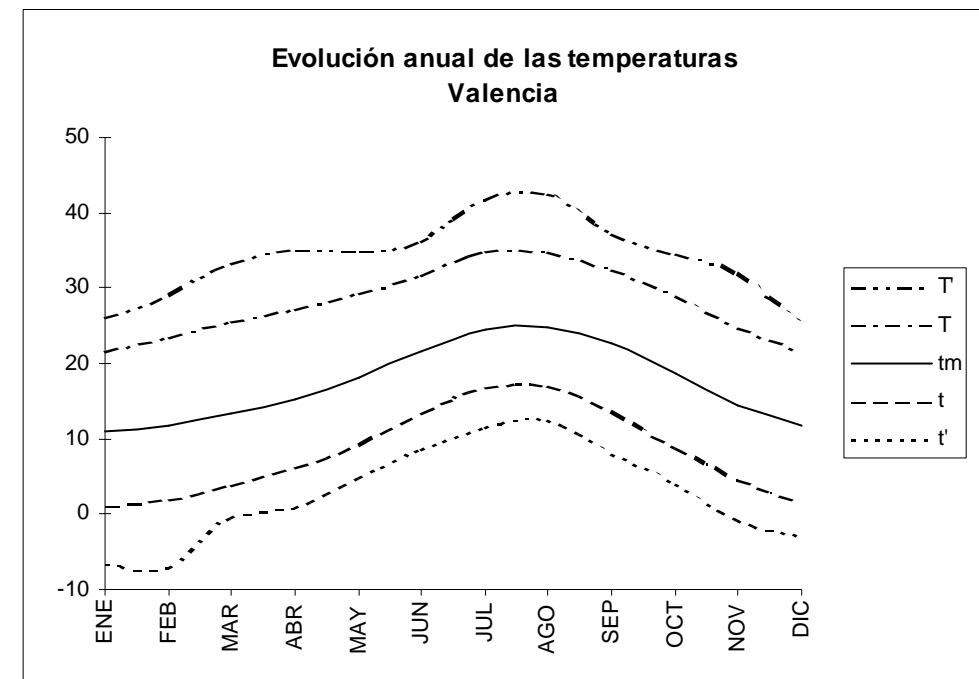
Como consecuencia de estas influencias nos encontramos con un clima cálido, en torno a los 18° C de temperatura media anual, en el que la evolución mensual de las temperaturas medias refleja la cercana presencia del Mediterráneo. A partir del mínimo anual, que se da en enero, las temperaturas aumentan de forma irregular hasta alcanzar su máximo en agosto. Aunque julio es el mes de máximo caldeoamiento solar y menor nubosidad, agosto es el de máxima temperatura marina. La inercia térmica del mar, transmitida al interior del territorio por las brisas marinas, es la causa de este fenómeno. Las principales variaciones de temperatura media se dan en las dos estaciones intermedias. En la primavera, entre los meses de abril y mayo, se conjugan una importante radiación solar con la desaparición de las penetraciones polares, lo que conlleva un incremento elevado de las temperaturas. La caída otoñal marca un fuerte escalón en octubre y noviembre, debido a la disminución del caldeoamiento solar y a la mayor frecuencia de las penetraciones polares. En cuanto a las temperaturas extremas, las máximas aparecen en el mes de agosto, estando provocadas generalmente por vientos de poniente que arrastran masas de aire cálido procedente de la Meseta. Las temperaturas mínimas se dan en el mes de enero. Los valores de mínimas absolutas, ocasionalmente bajan de los 0° C, y coinciden con la llegada de masas de aire polar, continental o ártico.



A modo de resumen se presentan a continuación unos cuadros y gráficos que ilustran los comentarios realizados. Los datos proceden de la Agencia Estatal de Meteorología y se refieren a la Estación Meteorológica de Valencia.

Datos de Temperaturas de la Estación Meteorológica de Valencia (°C)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
<b>T'</b>	26,2	29	33,2	35,2	35	36,2	41,8	42,5	37,2	34,6	32	25,2	42,5
<b>T</b>	21,6	23,4	25,7	27,1	29,3	31,7	34,9	34,9	32,6	28,9	24,9	21,6	28,1
<b>tm</b>	11	11,7	13,4	15,3	18,1	21,6	24,4	24,9	22,7	18,7	14,5	11,7	17,3
<b>t</b>	1,2	1,9	3,7	6,3	9,2	13,3	16,8	17,1	13,6	8,8	4,7	1,7	8,2
<b>t'</b>	-6,5	-7,2	-0,4	1	5	8,5	11,6	12,5	8	4,1	-0,8	-2,8	-7,2



siendo:

- T' = Temperatura media de máximas absolutas (° C)
- T = Temperatura media de máximas (° C)
- tm = Temperatura media (° C)
- t = Temperatura media de mínimas (° C)
- t' = Temperaturas medias de mínimas absolutas (° C)

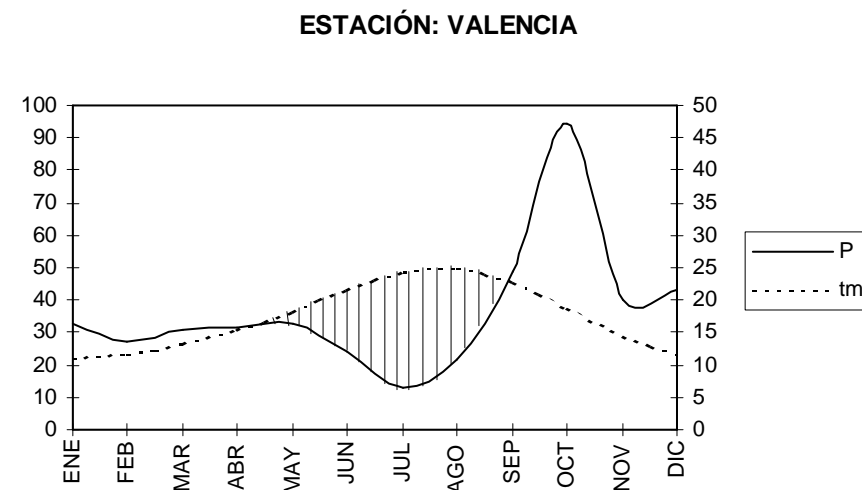
Por lo que respecta a las precipitaciones, se caracterizan por su irregularidad. La distribución estacional refleja unos máximos otoñales, estación en la que las intensas lluvias son desencadenadas por las altas temperaturas del Mediterráneo, que dan lugar a la presencia sobre él de un aire templado y muy húmedo que una vez movilizado hacia tierra produce importantes precipitaciones.

Cabe hacer mención especial a las lluvias torrenciales causadas por la presencia del Mediterráneo y que tienen lugar a finales de verano y principios de otoño. Esto incide cuando concurren una serie de elementos inhabituales, especialmente cuando penetraciones de aire frío en los niveles superiores de la troposfera ocasionan una notable inestabilidad atmosférica. Cuando dichas penetraciones de aire frío quedan aisladas en el seno de un aire más cálido se produce la llamada "gota fría", que en nuestra zona representa el máximo exponente de inestabilidad. Esta convección, por sí sola, es capaz de producir muy intensos aguaceros, aunque en general localizados en pequeñas áreas situadas junto a la costa, con el mar como aprovisionador de humedad precipitable. En el cuadro adjunto, se reflejan los datos expresados mensualmente.

**Precipitación Media en la Estación Meteorológica de Valencia (mm)**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
<b>P</b>	32,5	27	30,6	31,7	32,6	24,3	12,9	21,5	48,8	94,7	40,4	43	440

Seguidamente se incluye el diagrama ombrotérmico de Gausson, en el que se reflejan los datos de temperaturas y precipitaciones medias mensuales. Este tipo de diagrama elige para la representación gráfica, una escala de precipitaciones en milímetros, doble que la de temperaturas en grados centígrados según la hipótesis de Gausson de equivalencia entre 2 mm de precipitación y 1° C de temperatura. El autor toma como índice xerotérmico el número de días biológicamente secos, es decir en los que  $2 t_m > P$ .



Se observa que la estación seca coincide con los meses más cálidos como es típico en los climas mediterráneos, en los cuales esta estación del año se caracteriza por el estrés hídrico de la vegetación. El índice xerotérmico alcanza los 138 días. Es un valor bastante elevado y condiciona que la vegetación esté

perfectamente adaptada a estas duras condiciones climáticas.

**3.2 GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA**

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se caracteriza por ser una zona costera de naturaleza sedimentaria perteneciente, en su totalidad, al Cuaternario. Su interés radica en su extensión superficial y en la variedad de formaciones que se inscriben en ella entre los que destacan los siguientes tipos de depósitos:

- La desembocadura del Barranco de Picassent consiste en un cono de deyección con su típica forma triangular. Este depósito se compone, principalmente, de arcillas rojas mezcladas con cantos aluviales y presenta, en superficie, una costra más o menos continua.
- En las cercanías de Torrent se pueden también distinguir antiguos mantos de arroyada compuestos por arcillas rojas con niveles de cantos y nódulos calcáreos.
- Los mantos de arroyada más modernos, situados entre los TT.MM. de Torrent y Picassent, forman una orla discontinua a veces superpuesta a los mantos más antiguos. De menor extensión, se diferencian de los anteriores porque no presentan costra en superficie ya que la composición litológica es muy similar.

**3.3 HIDROLOGÍA**

Desde el punto de vista hidrológico la actuación se desarrolla entre las cuencas de los ríos Júcar y Turia.

El Júcar es el mayor de los cursos alóctonos que atraviesan las tierras valencianas. Desde su nacimiento y hasta su desembocadura en Cullera, el río recorre 535 km por parajes tan dispares como la serranía de Cuenca, la llanura manchega, la gran plataforma cretácea del Caroig y, a partir de Sumacárcer, la Ribera. El régimen del río viene marcado por la importancia de una cabecera abundante, donde nieve e innivación son importantes; ello motiva unas características pluvionivales que determinarían, en condiciones naturales, aguas altas de noviembre o diciembre a abril y mayo, con pico en marzo, y un estiaje, particularmente profundo en verano. Como resultado de la acción antrópica, en particular de las actuaciones para regulación de la cuenca, la curva de coeficientes ha experimentado una modificación radical, al extremo de resultar invertida, de manera que en los desagües de los embalses que marcan el ritmo circulatorio las aguas altas corresponden al período de mayo-junio a octubre-noviembre, con pico de julio-agosto. No faltan crecidas en otras épocas del año, pero en la Ribera la primacía en frecuencia y peligrosidad corresponde decididamente al otoño, con un período de máximo riesgo que transcurre de mediados de septiembre a la primera quincena de noviembre y ápice en

octubre.

El Turia es también un río alóctono pues su cabecera está fuera del ámbito de la Comunidad Valenciana ya que nace en las montañas que bordean la Meseta. Con una superficie de cuenca de 6.191 km<sup>2</sup>, la cuenca del Turia es hoy en día una cuenca deficitaria que precisa de los caudales trasvasados del Júcar para atender a las fuertes demandas de la Huerta Valenciana. Los embalses han alterado radicalmente su régimen fluvial con desagües medios máximos en julio y agosto que corresponden a las épocas de máximas necesidades de los cultivos.

Los siguientes barrancos drenan la zona analizada hacia el lago de L'Albufera.

Barranco de Picassent  
Cañada de Albarder  
Barranco de Cañada Grande  
Barranco del Realón  
Barranco de Garroferal

El régimen de estos barrancos es ocasional y sus recursos hídricos limitados pero la zona coincide con un acuífero detrítico de elevada disponibilidad respecto al recurso analizado. Sin embargo, ello condiciona la elevada vulnerabilidad de las aguas subterráneas en la zona analizada.

### 3.4 EDAFOLOGÍA

La zona objeto de estudio se encuentra en una llanura litoral, en la que el material de base está compuesto por depósitos cuaternarios. Sobre estos se han desarrollado suelos aluviales y coluviales que han sido modificados por las actuaciones humanas. Así los antiguos marjales, caracterizados por la existencia de un manto acuífero superficial y por la abundante materia vegetal en proceso de carbonación determinante de la formación de un suelo orgánico, han sido sustituidos en gran parte por cultivos de frutales y huertas. Los suelos resultantes, son suelos muy jóvenes cuya evolución ha sido frenada por el continuo aporte de materiales derivado de las sucesivas avenidas de los ríos.

A lo largo de los últimos tiempos los suelos en la zona han sufrido profundas modificaciones como consecuencia de las prácticas agrícolas realizadas por el hombre, habiéndose conseguido suelos bastante fértiles, pero con ciertas limitaciones de uso. Según el Mapa Geocientífico de la Provincia de Valencia y en cuanto a la capacidad de uso agrícola del suelo, la actuación discurre sobre suelo de uso agrícola intensivo que no presenta limitaciones significativas, si acaso pequeños riesgos de erosión, deficiencia de agua en verano, e inundaciones excepcionales.

La erosión que se registra en la zona es de tipo laminar, dadas las características de cobertura vegetal y las pendientes existentes. Como estas últimas son inferiores al 5% en la mayoría del territorio analizado, la pérdida de suelo por

erosión está comprendida entre 0 y 10 Tm/ha /año, lo cual es relativamente bajo.

### 3.5 VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

La zona objeto de estudio se encuentra situada en el Litoral Valenciano, donde la mayoría de las comunidades vegetales naturales han desaparecido como consecuencia de la sobre-explotación que han padecido. Como representación de éstas queda, sin embargo, la cercana Albufera de Valencia, declarada Parque Natural.

En la actualidad, la superficie afectada por la actuación está ocupada por árboles frutales, fundamentalmente naranjos y mandarinos, aunque puntualmente aparecen también melocotoneros. Acompañando a estos cultivos arbóreos e intercalados con ellos aparecen huertas y cultivos.

Los frutales se cultivan en regadío con dotaciones normalmente inferiores a las necesidades hídricas de los árboles, dadas las limitaciones de disponibilidad de agua. Las parcelas son de dimensiones muy reducidas (0,5 ha de media) y en ellas se cultivan, sobre porta injertos de Naranja Amarga, un gran número de variedades, predominando las tempranas. El cultivo es muy intensivo y mecanizado aplicándose numerosos tratamientos herbicidas y fitosanitarios así como fitoreguladores y abonos específicos para paliar las deficiencias del sustrato. Las producciones dependen de numerosos factores pero oscilan entre 100 arrobas/hanegada (clementinas) y 250 arrobas/hanegada (sasutmo).

Por lo que respecta al melocotonero, se utilizan principalmente las variedades Cardinal y Springtime con un marco de plantación medio de 5 x 5 metros. Las parcelas son igualmente de pequeñas dimensiones (0,5 ha de media) y el cultivo presenta en general un buen estado vegetativo, siendo su formación libre y las producciones medias de 12.000 kg/ha.

La huerta es el aprovechamiento tradicional de la zona. Las especies con mayor importancia son la cebolla, el pimiento, la berenjena, el tomate, la sandía, la patata temprana, la alcachofa, la lechuga, la escarola, la col, la coliflor, la judía verde, la zanahoria, el haba, el guisante, el melón el fresón y el cardo. La producción es muy variada dada la tradición hortícola de la comarca. La zona tiene exceso de maquinaria ya que cada agricultor posee su propio motocultor. El laboreo es continuo y el uso de herbicidas específicos para cada cultivo está generalizado.

### 3.6 FAUNA

La riqueza y composición de la fauna se ha visto profundamente alterada a lo largo de los años debido a las transformaciones que el hombre ha ido introduciendo en el medio. Los ecosistemas creados, así como los cambios en los ya



existentes (como la contaminación por productos fitosanitarios), condicionan la presencia de especies faunísticas.

Tal y como se ha visto en el apartado de vegetación, los principales ecosistemas presentes en la zona son las zonas de cultivo.

La fauna presente en estos ecosistemas es la siguiente:

## ZONAS DE CULTIVO

### Mamíferos

Dentro de los mamíferos más frecuentes en estas zonas de cultivo cabe destacar:

- **Topo. *Talpa europaea*.** Esta especie permanece activa día y noche y aunque vive casi siempre bajo tierra, a veces emerge al exterior. Vive en las praderas y se adapta a las zonas muy húmedas por su capacidad de nadar bien.
- **Rata común. *Rattus norvegicus*.** Especie antropófila y de costumbres subterráneas, también se defiende muy bien en hábitats acuáticos. Vive pues en todos los hábitats presentes en la zona, y en general en todas aquellas áreas en que el hombre le proporciona condiciones adecuadas para su supervivencia.
- **Rata campestre. *Rattus rattus*.** Íntimamente asociada al hombre, es la especie habitual en barcos y puertos. Muy similar a la anterior.
- **Ratón campesino. *Apodemus sylvaticus*.** Es de hábitos nocturnos, se alimenta de semillas, insectos, y otros invertebrados. Constituye una importante fuente de alimento para búhos, lechuzas, y pequeños mamíferos.
- **Musaraña común. *Crocidura rusula*.** Habita todo tipo de ambientes, pudiéndose encontrar desde las construcciones humanas a los bosques e incluyendo los cultivos. Su implacable persecución de los invertebrados la hace beneficiosa para la agricultura. Se encuentra también en las "mates" aisladas de la Albufera. Es depredada por rapaces nocturnas y en especial por el mochuelo y la lechuza.
- **Musarañita. *Suncus etruscus*.** Similar a la anterior, tiene costumbres más termófilas y su densidad es menor.
- **Conejo. *Oryctolagus cuniculus*.** Habita en madrigueras que ellos mismos excavan, estableciéndose en comunas y con una actividad crepuscular y nocturna. Tienen una alimentación exclusivamente vegetariana.

### Reptiles

La preparación de grandes extensiones para su aprovechamiento agrícola ha supuesto la disminución de las posibilidades de desarrollo de las poblaciones de reptiles al modificar sus hábitats y producir una proliferación de plaguicidas. A pesar de ello, y debido probablemente al pequeño tamaño de muchas de nuestras especies, los reptiles han conseguido superar estas modificaciones y aún se pueden considerar abundantes en las lindes de los campos o plantaciones. Las especies más abundantes son las siguientes:

- **Lagartija cenicienta. *Psammotromus hispanicus*** - Esta lagartija tiene un gran interés faunístico, ya que solo se encuentra en las zonas de la Península Ibérica de carácter mediterráneo. Son propias de terrenos áridos, soleados, con matorrales no muy densos. También pueden vivir en zonas arenosas provistas de matas, cultivos de secano donde crezca vegetación rastrera y en bosques mediterráneos degradados. Se encuentra incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como especie de "Interés Especial".
- **Lagarto ocelado. *Lacerta lepida*.** Se caracteriza por su elevado tamaño, ya que puede llegar a alcanzar un metro de longitud. Son territoriales y desarrollan su actividad durante el día. Ocupan áreas cálidas, soleadas y con una cobertura vegetal suficiente para sentirse protegidos. Devora gran cantidad de insectos perjudiciales y a su vez, en determinados lugares, es consumido por campesinos.
- **Culebra bastarda. *Malpolon monspessulanus*.** Se distribuye por hábitats muy variados, tanto en las dunas fijas costeras como en monte bajo mediterráneo o en las montañas. Tiene costumbres diurnas.
- **Coronela meridional. *Coronella girondica*.** Es una de las culebras más pequeñas de toda el área, sin que llegue a alcanzar más de sesenta centímetros.

### Aves

Dentro de la avifauna y como especies más representativas de los ecosistemas de cultivos cabe destacar:

- **Mirlo común. *Turdus merula*.** Típica especie de jardines y huertos frutales. Es muy común y sedentario. Se ha visto favorecido por la expansión de los naranjales.
- **Jilguero. *Carduelis carduelis*.** Se encuentra en los campos de cultivo tanto de secano como de regadío. Presente todo el año, es común y abundante.
- **Escribano soteño. *Emberiza cirius*.** Aparece en los cultivos de frutales. Es

común y sedentario. Se encuentra incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como especie de "Interés especial".

- **Verderón. *Chloris chloris*.** Aparece en bosques, alamedas y parques aunque también gusta de las plantaciones de frutales y se alimenta de semillas, capullos y bayas. Se encuentra incluido en la lista de especies protegidas cuya explotación se regulará de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.
- **Verdecillo. *Serinus serinus*.** Suele vivir en bosques, jardines o viñedos aunque es frecuente también asociado a cultivos frutales. Se alimenta de semillas, coníferas, herbáceas y matas así como de insectos. Se encuentra incluido en la lista de especies protegidas cuya explotación se regulará de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

### 3.7 PAISAJE

Geográficamente el área de influencia del Proyecto se encuentra en la comarca de L'Horta de Valencia. Limita, al sur, con la comarca de la Ribera Baja, de la que es continuación, no existiendo ningún accidente geográfico destacado que le sirva de frontera. Se trata de una llanura aluvial gradualmente inclinada hacia la playa y en la que emergen ondulaciones y pequeñas elevaciones de escasa altitud.

Las áreas de menor naturalidad corresponden a los espacios urbanos que, en el entorno de la actuación, comprenden las localidades de Torrent y Picassent pero en las que se pueden incluir también los siguientes barrios, colonias y/o urbanizaciones: La Marchela, Realón y Montermoso en el término Municipal de Torrent y San José y San Ramón en el de Picassent. Su Calidad Paisajística se ha considerado Muy Baja dada la falta de naturalidad y diversidad que caracteriza estas zonas.

En la zona de estudio, cabe considerar también, desde un punto de vista paisajístico, los espacios destinados al aprovechamiento agrícola. Constituyendo un espacio netamente transformado por la acción del hombre, el paisaje dominante está claramente caracterizado por cultivos frutales (naranjos y mandarinos). Su Calidad Paisajística se ha calificado de Media atendiendo a los mismos criterios que la unidad anterior.

La Fragilidad Visual se considera asociada a la capacidad del paisaje para absorber las alteraciones del medio natural. Los aspectos considerados para su evaluación incluyen:

- **Factores biofísicos derivados de los elementos característicos de cada unidad de paisaje.** Pendiente, orientación y vegetación consideradas en diversos aspectos (altura, densidad, variedad cromática, estacionalidad,

contraste cromático con el suelo y regularidad).

- **Factores de visualización.** Se derivan de la configuración del entorno de cada punto y están determinados por la forma de la cuenca visual, complejidad topográfica (compacidad) y altura relativa respecto a su entorno.
- **Accesibilidad de la observación.** Considera la presencia potencial de observadores (vías de tránsito y núcleos de población) y la accesibilidad visual (cuanto mayor sea el número de puntos desde el que es vista un área mayor es su fragilidad visual).

Atendiendo a estos factores, se ha considerado que la Fragilidad Visual de las zonas urbanizadas es Baja y la de los campos de cultivos es Media ya que los elementos predominantes, edificaciones y árboles enmascararán parcialmente la actuación.

### 3.8 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Según cifras oficiales de población resultantes de la revisión del padrón municipal a 1 de Enero de 2014, realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la población de los municipios donde se realiza el proyecto son:

	Población		
	Total	Varones	Mujeres
<b>Picassent</b>	20.393	10.296	10.097
<b>Torrent</b>	80.551	39.943	40.608

Sin duda, Torrent es el municipio más poblado, mientras que Picassent presenta unos niveles de población muy inferiores.

Tradicionalmente la zona ha constituido un foco de concentración de la población debido a la alta rentabilidad de su huerta, orientada a productos de gran demanda y de exportación. En este sentido, la dinámica socioeconómica de L'Horta Valenciana se ha apoyado en la explotación de productos hortofrutícolas, lo que ha potenciado la expansión de actividades ligadas a los sectores secundario y terciario, que se benefician de la infraestructura de comunicaciones con el exterior asentada en la zona.

Dentro del sistema viario cabe resaltar que la autopista denominada By-pass de Valencia cruza la línea de ferrocarril actual al norte de Picassent mediante una estructura. Por otro lado, el intenso aprovechamiento agrícola a que se ve

sometido el territorio ha propiciado una red viaria rural especialmente intensa.

#### 4. ALTERACIONES PREVISTAS

Las alteraciones medioambientales de la actuación proyectada se describen a continuación en relación a los diferentes factores del medio descritos.

##### Alteraciones sobre la geomorfología

La extracción de materiales del subsuelo o su depósito produce un cambio radical en la configuración morfológica del mismo, al modificar sus pendientes y la continuidad de las mismas. Esto produce un efecto destacado de interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales, en las que el sustrato vegetal inicial desaparece y se favorecen los procesos de erosión.

En el ámbito de actuación, éste efecto se manifestará en relación a los terraplenes y desmontes que sea necesario realizar para la vía duplicada, así como a las canteras y vertederos donde se extraen o se vierten los materiales. Dada la magnitud de los movimientos de tierras estimados, la afección de la actuación propuesta respecto a este factor del medio se considera continua a lo largo de todo el tramo e importante.

##### Alteraciones sobre el suelo

Las alteraciones producidas se traducen en la pérdida, temporal o definitiva, de un recurso productivo en una superficie igual a la superficie de expropiación libre de construcción. Por otro lado, debe mencionarse la afección que, durante las obras, ocasionan los vehículos pesados sobre el suelo del entorno y que supone una compactación importante del sustrato edafológico y una destrucción de su estructura o una contaminación por vertidos accidentales.

Las actuaciones previstas y su forma de ejecución inducirán en cierta medida nuevas afecciones sobre este factor del medio. Así, su importancia se ha considerado media.

##### Alteraciones sobre la hidrología

En relación a este factor del medio, las acciones más impactantes son las que se desarrollarán en los barrancos y, más concretamente, la ampliación de las estructuras en esos puntos. Las dimensiones de estas estructuras se han calculado para permitir la circulación del agua con

avenidas de 100 años.

Por otro lado, debe mencionarse el riesgo potencial de contaminación del acuífero detrítico identificado en la zona cuya vulnerabilidad elevada condiciona la importancia de este riesgo.

Todo ello condiciona que la afección de la actuación sobre este factor del medio se haya considerado relativamente elevada.

##### Alteraciones sobre la vegetación

La magnitud del efecto sobre la vegetación es directamente proporcional a la superficie afectada (superficie de ocupación permanente más superficie de ocupación temporal) y al valor de la vegetación presente en la misma. Dado que la superficie de ocupación temporal y permanente es relativamente media-alta, se ha considerado una afección significativa respecto a este factor del medio, ya que se arrancarán cientos de árboles, principalmente naranjos. Igualmente, se prevé que las obras induzcan la generación de polvo que, depositado en la superficie foliar limita la actividad fotosintética de los cultivos y, en consecuencia, su productividad.

##### Alteraciones sobre la fauna

La afección sobre la fauna se producirá especialmente durante la fase de construcción ya que una vez finalizadas las obras apenas existirán diferencias entre la situación actual y la situación futura respecto a este factor del medio. Por otro lado, tal y como se describe en el capítulo correspondiente a la descripción del entorno de la actuación, la mayoría de las especies implicadas no tienen un valor singular y, además, tienen la posibilidad de desplazarse a lugares próximos con hábitats similares. Por ello, no se considera que esta afección sea importante.

##### Alteraciones sobre el paisaje

De forma general, los cambios sobre el paisaje se percibirán en las canteras y en los vertederos, y más significadamente en la sensación visual de mayor ocupación que supondrá la duplicación. Sin embargo cabe destacar que dentro de la alteración en el paisaje, ésta no será tan acusada como si se tratase de una obra ferroviaria nueva, ya que ya existe la línea aunque sólo sea simple. Por tanto, se concluye que la Fragilidad Visual es media o baja.

En las canteras y vertederos se podrán apreciar los siguientes tipos de afecciones:

- Los morfológicos, por la interrupción de la pendiente y de la continuidad del terreno,
- Los cromáticos, inducidos por la desaparición de vegetación y aparición de contrastes cromáticos entre el material subyacente y las comunidades vegetales del entorno.

Su importancia depende directamente de la magnitud de los movimientos de tierras que, según los datos presentados, son relativamente bajos.

#### **Alteraciones sobre el medio socioeconómico**

Algunas de las alteraciones del Proyecto sobre el medio socioeconómico se pueden calificar de negativas mientras que otras resultan positivas.

De las negativas, debe resaltarse el ruido previsto durante la fase de construcción ya que, una vez finalizadas las obras, las molestias ocasionadas por la circulación de los trenes sobre los habitantes de la zona se incrementarán. También se tendrán en consideración las alteraciones de tráfico en el entorno de la Obra.

Pero, el Proyecto también generará efectos positivos en el marco del medio socioeconómico. En primer lugar permitirá un sensible aumento de la velocidad de los trenes y una mayor oferta de transporte, así como el efecto positivo inducido por la generación de empleo durante las obras y la demanda de materiales y de servicios.

## **5. PRINCIPALES MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN**

Una vez descritos las alteraciones previsibles más importantes, se procede a indicar una serie de medidas protectoras y/o correctoras tendentes a minimizar o eliminar las alteraciones producidas por la realización del proyecto.

#### **Medidas protectoras y/o correctoras sobre la geomorfología**

En este ámbito la mayor parte de las medidas correctoras sólo pueden aplicarse a nivel de proyecto o durante la fase de construcción. Sin embargo, no es menos importante la actuación restauradora a realizar una vez finalizadas las obras.

- Control en el movimiento de tierras, tanto en la elección de zonas de acopio y vertido como en la extracción de préstamos, evitando en lo posible, abrir nuevos frentes de extracción de material y verter en zonas no acondicionadas.

- Rellenar con los sobrantes, canteras abiertas en la zona de actuación.
- Acondicionamiento de vertederos evitando las formas que contrasten con el entorno.
- Acondicionamiento de canteras. Se procurará obtener material de las ya existentes y, en caso de ser necesaria la apertura de nuevas canteras, éstas deberán restaurarse mediante un plan específico.
- En ambos casos se considera asimismo conveniente, además de la restauración de las formas del terreno, una posterior revegetación que contribuya a minimizar el impacto visual.

#### **Medidas protectoras y/o correctoras sobre los suelos**

- Al objeto de controlar la destrucción del suelo, se hace necesario realizar una labor de vigilancia y control por parte de la Dirección de Obra. En la misma se evitará ocupar más suelo del necesario, restringiendo el tránsito de vehículos, y por lo tanto la compactación del suelo, a zonas previamente delimitadas con elementos visibles como cintas, banderines, etc.
- Recogida y acopio de la tierra vegetal en la zona de extracción de materiales con objeto de utilizarla en las labores posteriores de revegetación. Este material se excavará en una primera fase y se acopiará para su posterior uso.
- Una vez finalizadas las obras, aquellos suelos que hayan sido ocupados temporalmente y que hayan quedado compactados como consecuencia del tránsito de maquinaria, se devolverán a su estado inicial mediante las necesarias labores de subsolado y laboreo mecánicos.

#### **Medidas protectoras y/o correctoras sobre la hidrología**

- Control de posibles vertidos accidentales de aceites e hidrocarburos. Para prevenir este riesgo se elegirá un lugar adecuado para la instalación del parque de maquinaria y de los servicios de apoyo a la Obra, impermeabilizándose toda la superficie.
- Mantenimiento de drenes y limpieza de materiales depositados en los mismos, para evitar daños ante posibles inundaciones.
- Se prestará especial atención a las obras a realizar en los barrancos, evitándose cualquier afección excepto las señaladas y previstas en el Proyecto. Si en estos puntos se produjesen vertidos accidentales, se retirarán inmediatamente procediéndose también a la sustitución del suelo contaminado.

#### **Medidas protectoras y/o correctoras sobre la vegetación**

- Al igual que en el apartado correspondiente a suelos, la Dirección de Obra tomará precauciones para que la vegetación eliminada sea la mínima necesaria para el desarrollo de las obras.
- Se revegetará toda la superficie de cultivo no expropiada que haya sido necesario despejar para la realización de las obras. Para ello se utilizarán las especies vegetales existentes antes de la obra.
- Se prestará especial atención a los árboles frutales de las inmediaciones de la vía y a la vegetación de los barrancos evitándose cualquier afección fuera de las programadas en el presente Proyecto.
- Se repondrá la vegetación afectada accidentalmente durante las obras.

#### **Medidas protectoras y/o correctoras sobre la fauna**

No se ha estimado necesario prever actuaciones para reducir las alteraciones sobre la fauna derivadas del Proyecto ya que en el apartado anterior fueron calificadas de poco significativas.

#### **Medidas protectoras y/o correctoras sobre el paisaje**

Íntimamente unidas a las señaladas para la geomorfología en lo que se refiere al acondicionamiento de vertederos y canteras de préstamos, pistas de acceso, zonas de mantenimiento de la maquinaria e instalaciones de obra, cabe referirlas también a las mencionadas para la vegetación.

#### **Medidas protectoras y/o correctoras sobre el medio socioeconómico**

De cara a reducir las afecciones que, sobre el medio socioeconómico, pudiera ocasionar el Proyecto, se considera oportuno adoptar las siguientes medidas de prevención y/o corrección:

- Regar los caminos de acceso y la traza de la propia obra para evitar la generación de polvo que se pueda producir con el tránsito de vehículos pesados o la maquinaria.
- Reponer tanto los caminos como los servicios afectados por la actuación para garantizar su funcionalidad durante las obras y tras su finalización.
- Valorar económicamente las expropiaciones en función de las precios actuales del mercado.

## **6. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA**

En este apartado se describen, con más detalle, las principales medidas correctoras propuestas en el capítulo anterior.

### **6.1 SEÑALIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE OCUPACIÓN**

Antes de iniciarse la obra se estudiarán las necesidades superficiales para las infraestructuras temporales como las instalaciones de obra, el parque de maquinaria, las zonas de acopio etc., y se diseñarán de forma que se minimice al máximo su ocupación. Posteriormente, se delimitará con troncos piramidales de hormigón tanto la traza como las instalaciones temporales para evitar la invasión de los terrenos colindantes. Estos elementos se dispondrán en la cabecera de los taludes de desmonte y en los pies de los terraplenes así como bordeando las instalaciones de obra y separados entre sí por 25 m. Por último, antes de iniciarse la construcción de la nueva vía se definirán con detalle todos los caminos de acceso a obra necesarios, utilizándose prioritariamente los caminos existentes y evitándose la construcción de nuevas pistas.

Los costes inducidos por esta medida corren a cargo del contratista y se consideran incluidos en el 6% de los costes indirectos del Proyecto.

### **6.2 IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE OBRA**

Para prevenir la contaminación de los cursos de agua y de los acuíferos con sedimentos y sustancias tóxicas como aceites e hidrocarburos, las instalaciones provisionales de obra y, especialmente, los parques de maquinaria y los almacenes de materiales deberán ubicarse en zonas impermeables o se procederá a su impermeabilización previa. En este último caso, deberá eliminarse la capa impermeabilizante antes de descompactar el suelo una vez finalizada la construcción de la Obra. Igualmente, este tipo de infraestructuras temporales deberá ubicarse lo suficientemente alejadas de los cursos de agua para no inducir alteraciones importantes.

Los costes inducidos por esta medida corren a cargo del contratista y se consideran incluidos en el 6% de los costes indirectos del Proyecto.

### 6.3 RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES DE OCUPACIÓN TEMPORAL

La superficie de ocupación temporal, ya sea la correspondiente a las instalaciones de obra, a los acopios o a los caminos de acceso deberá restaurarse de forma que en un corto período de tiempo recuperen la situación anterior a la actuación. Para ello, en primer lugar se recogerán todos los restos de obra y cualquier material depositado durante la construcción y se eliminará cualquier recubrimiento que hubiera sido necesario extender (capa de impermeabilización, grava, etc.). A continuación se labrará la tierra en pases cruzados para descompactarla y airearla y se nivelará el suelo como paso previo a la revegetación. La revegetación consistirá en la siembra de especies herbáceas y en la plantación de árboles y arbustos de las mismas especies que las existentes antes del inicio de la construcción.

Los costes inducidos por esta medida corren a cargo del contratista y se consideran incluidos en el 6% de los costes indirectos del Proyecto.

### 6.4 ACOPIO Y MANTENIMIENTO DE LA TIERRA VEGETAL

Estas operaciones tienen como objetivo el recuperar y mantener la capa de tierra vegetal para distribuirla después sobre las superficies a revegetar. Es una forma de conservar, parcialmente, la capa de suelo más productiva y de preservar su banco de semillas asociado.

Las acciones para llevar a cabo estas operaciones comienzan con la retirada de la capa de tierra vegetal de toda la superficie devegetada. La profundidad de esta capa se estima que en la zona de estudio alcanzará los 0,5 m.

A continuación, se transportará la tierra vegetal a la zona de acopio seleccionada para su mantenimiento mientras duren las obras. El transporte se efectuará de modo que no se mezcle con otros productos de la excavación y la carga se realizará de modo que la tierra no se compacte y permanezca, en cierto modo, esponjada.

Antes de depositar la tierra vegetal en los lugares de acopio, toda la superficie destinada a tal fin se limpiará de maleza, piedras y otros productos con el fin de dejar vista la tierra vegetal y, sobre ella, se procederá a su extensión.

El material recogido se acopiará formando caballones o arquetas cuya altura se mantendrá alrededor de 1,50 m sin exceder nunca los 2,0 m. La distribución de los caballones permitirá la evacuación del agua de lluvia sin que se produzcan encharcamientos, erosiones, ni arrastres. Pero además, se realizarán ligeros ahondamientos en la capa superior de la arqueta de acopio para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

Por último, cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo (más de un

año), se efectuarán labores de mantenimiento consistentes en:

- Restaurar los surcos y cárcavas producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, especialmente leguminosas por su capacidad para fijar nitrógeno.
- Mantener la tierra exenta de piedras u otros objetos extraños.

Los costes inducidos por esta medida corren a cargo del contratista y se consideran incluidos en el 6% de los costes indirectos del Proyecto.

### 6.5 RESTAURACIÓN DE CANTERAS Y VERTEDEROS

Para minimizar los efectos previstos por estas actuaciones se plantea la extracción de los diferentes materiales necesarios en la construcción de la Obra en canteras abiertas y en explotación.

Por lo que respecta a la reutilización de los materiales, se ha previsto acopiar y mantener la tierra vegetal procedente de la actuación para su extensión en el vertedero como paso previo para su revegetación.

Para la restauración ambiental del vertedero se procederá disponiendo la tierra en tongadas paralelas y sucesivas de forma que los materiales más gruesos y concretamente las piedras y demás materiales inertes de grandes dimensiones queden en la base de los vertederos. Por encima, se extenderán sucesivamente materiales más finos y terrosos y por último se distribuirá toda la tierra vegetal extraída del entorno de la actuación, lo cual implica, como mínimo, una capa de 0,1 m de este substrato.

De cara a la integración morfológica del vertedero se entiende necesario rellenar los vertederos hasta su nivelación con la cota del terreno colindante o, como máximo, 1,5 m por encima de ella.

## 7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Teniendo en cuenta que la identificación de los impactos generados por un proyecto es un análisis predictivo de la relación entre el medio y la actuación definida, su existencia y magnitud no dejan de ser meras hipótesis de trabajo. Igualmente, las medidas de corrección y prevención del impacto suponen actuaciones condicionadas por dichos efectos cuya eficacia depende tanto de la existencia de los procesos en sí como de su adecuada corrección. Por ello, se hace necesario un seguimiento de las incidencias que surjan a lo largo de la construcción de la infraestructura y de su explotación así como un control de la aplicación de las medidas señaladas para minimizar la afección ambiental.

En este sentido, el Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.) consiste en el conjunto de criterios técnicos que, en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del Proyecto, permitirá realizar este seguimiento de forma eficaz y sistemática. Supondrá la identificación de los impactos previstos y la estimación de su magnitud y constituirá un proceso de control de la aplicación de las medidas de prevención y de corrección establecidas.

Entre los principales objetivos del mismo se encuentran los siguientes:

- Verificar la evaluación de los impactos previstos, concretando aquellos factores ambientales afectados por la actuación proyectada y sobre cuyas afecciones se realizará el seguimiento. De esta forma se dispondrá de resultados específicos acerca de los valores de impacto alcanzados por los indicadores ambientales preseleccionados respecto a los previstos.
- Controlar y vigilar la aparición de nuevos impactos y, en su caso, evaluar su magnitud y tomar las medidas oportunas para paliar sus efectos
- Proporcionar resultados acerca de los valores de impacto alcanzados, indicando, si ello es posible, los valores de los indicadores en relación con los límites establecidos legalmente o los de uso generalizado.
- Controlar la aplicación de cada una de las medidas correctoras propuestas, realizando un seguimiento de su evolución en el tiempo y determinando los parámetros de seguimiento, su frecuencia, duración, período de aplicación y los lugares o áreas de muestreo y control. De esta forma se dispondrá de información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.
- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas protectoras, correctoras o compensatorias adoptadas a lo largo de la obra.
- Controlar, vigilar y evaluar los impactos residuales cuya total corrección

no sea posible eliminar.

- Realizar Informes periódicos, tanto durante la fase de construcción como tras la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado de los aspectos del medio previsiblemente afectados y sobre el progreso de las áreas en recuperación incluidas en el Proyecto.

El responsable del cumplimiento del P.V.A. y de sus costes será la Direcció General de Transports que dispondrá de una Direcció Ambiental de Obra que se responsabilizará de su cumplimiento. Para cumplir con los objetivos del Programa se proponen las siguientes medidas:

- El Adjudicatario de las obras dispondrá entre su personal de un técnico medioambiental. La Asistencia Técnica a la Direcció de Obra contará también con un especialista medioambiental.

La Direcció Ambiental se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y de la emisión de los informes técnicos periódicos a la Direcció General para el Desarrollo Sostenible a través de la Direcció General de Transports que acreditará su contenido y conclusiones. El programa incluirá, al menos, la remisión de los siguientes informes:

Una vez adjudicadas las obras y antes de iniciarse las mismas:

- La Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte remitirá a la Direcció General para el Desarrollo Sostenible, información suficiente respecto de los lugares elegidos para la extracción de materiales y los emplazamientos destinados como escombreras y vertederos.

Antes de la emisión del acta de recepción provisional de las obras:

- Informe sobre las actuaciones realmente ejecutadas relativas a la recuperación ambiental e integración paisajística de las obras.

Una vez finalizadas las obras y dentro de los seis primeros meses:

- Se presentará ante la Direcció General para el Desarrollo Sostenible un informe, acompañado de un reportaje fotográfico, con los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental en el que se hará especial mención a:
  - la aparición y evolución de procesos erosivos,
  - el funcionamiento de los drenajes,
  - la aparición de áreas degradadas o abandonadas,

- la restauración de los préstamos y vertederos,
- y la conservación de los espacios revegetados.

Por último, se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

### 7.1 VERIFICACIÓN A POSTERIORI DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Se han descrito brevemente los impactos ambientales previstos como consecuencia de la realización del Proyecto. A partir de dicha previsión, el equipo de seguimiento y control constatará su verdadera manifestación y magnitud, comparando los resultados con el diagnóstico establecido.

Ocasionalmente, existirán impactos que no podrán verificarse como consecuencia de las medidas de prevención y corrección aplicadas, en cuyo caso el equipo de seguimiento deberá consignar el impacto estimado si no se hubiesen aplicado las medidas de prevención y/o corrección. Igualmente, es posible que aparezcan nuevos impactos no previstos en el Proyecto, en este supuesto deberán describirse y evaluarse con detalle.

A continuación se describen las actuaciones a realizar en relación a cada uno de los diferentes factores del medio analizados:

#### Medio Físico

##### • Atmósfera

Las medidas de verificación de los impactos previsibles sobre la contaminación atmosférica se incorporan en primer lugar por motivos funcionales, si bien no se han estimado independientemente sino en sus correspondientes apartados sobre la vegetación y la población (deterioro del confort ambiental).

##### - **Constatación del deterioro de la calidad del aire por la producción de polvo en suspensión como consecuencia de los movimientos de tierras y del tráfico de maquinaria pesada**

Indicador ambiental	Presencia de polvo y partículas sedimentables en la atmósfera.
Medida de control	Colector de materia sedimentable.
Límite de admisibilidad	Legislación vigente.
Momento de aplicación	Durante el funcionamiento de la maquinaria.
Área de aplicación	Traza de la infraestructura, instalaciones de obra, canteras, vertederos y caminos de acceso.
Frecuencia del seguimiento	Trimestral.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

##### • Geología

##### - **Constatación de la alteración del modelado del terreno en el entorno de las canteras, vertederos, etc.**

Indicador ambiental	Discontinuidad de las formas del relieve.
Medida de control	Visual.
Límite de admisibilidad	Sin legislación.
Momento de aplicación	Una vez concluida la actuación.
Área de aplicación	A lo largo de la nueva vía.
Frecuencia del seguimiento	Una sola vez.

##### - **Verificación de la presencia de posibles procesos de erosión e inestabilidad de las laderas**

Indicador ambiental	Aparición de surcos, cárcavas y sedimentaciones en la base.
Medida de control	Visual.
Límite de admisibilidad	Sin legislación. Caracterización F.A.O..
Momento de aplicación	Tras períodos de lluvias.
Área de aplicación	Taludes, barrancos, canteras y vertederos.
Frecuencia del seguimiento	Mensual durante la fase de construcción, semestral después.
Duración del seguimiento	Fase de construcción y fase de explotación.



- **Edafología**

- **Constatación de la destrucción directa del suelo y de la compactación del mismo como consecuencia de las obras de construcción**

Indicador ambiental	Ausencia de capa edafológica o su compactación.
Medida de control	Estimación de la superficie de afección real y estructura del suelo.
Límite de admisibilidad	Sin legislación.
Momento de aplicación	Al finalizar las obras.
Área de aplicación	En el entorno de la actuación, en las canteras y en los vertederos, los caminos de acceso, las instalaciones de obra, parques de maquinaria, etc..
Frecuencia del seguimiento	Una sola vez.

- **Verificación de la posible contaminación del suelo como consecuencia de vertidos accidentales de sustancias tóxicas (aceites e hidrocarburos especialmente)**

Indicador ambiental	Presencia de restos de vertidos.
Medida de control	Análisis químicos y medición de la superficie de la afección real.
Límite de admisibilidad	Legislación vigente.
Momento de aplicación	Cuando se manifiesten.
Área de aplicación	Zonas de estacionamiento, mantenimiento y tránsito de maquinaria.
Frecuencia del seguimiento	Trimestral.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

- **Hidrología**

- **Verificación de la posible alteración de la calidad de las aguas subterráneas por vertidos accidentales**

Indicador ambiental	Turbidez y calidad química del agua.
Medida de control	Análisis físicos y químicos.
Límite de admisibilidad	Legislación vigente.
Momento de aplicación	Durante operaciones en las proximidades de los cauces y tras vertidos accidentales.
Área de aplicación	En los cursos de agua próximos a la obra.
Frecuencia del seguimiento	Mensual.
Duración del seguimiento	Lo que duren las obras en las proximidades de los cauces.

- **Vegetación**

- **Verificación de la eliminación de la cobertura vegetal.**

Indicador ambiental	Despeje de la vegetación y estado fisiológico.
Medida de control	Superficie de afección real y magnitud.
Límite de admisibilidad	Sin legislación salvo casos especiales.
Momento de aplicación	Tras el despeje y desbroce y al finalizar la fase de construcción.
Área de aplicación	En el entorno de la actuación, en las canteras y en los vertederos.
Frecuencia del seguimiento	Semanalmente durante el despeje y desbroce y mensualmente después.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

• Paisaje

- **Constatación del deterioro del paisaje como consecuencia de la intrusión visual de la obra. Se comprobará la modificación de los elementos del paisaje: forma, linealidad, cromatismo, textura, escala y espacio**

Indicador ambiental	Análisis del paisaje antes y después de la actuación.
Medida de control	Visual.
Límite de admisibilidad	Sin legislación.
Momento de aplicación	Durante las obras y una vez concluidas las mismas.
Área de aplicación	Área de afección de la obra.
Frecuencia del seguimiento	Una sola vez durante las obras, tras acabar estas.
Duración del seguimiento	Fase de construcción

• Medio Socioeconómico

- **Comprobación de las alteraciones del tráfico durante la fase de obras.**

Indicador ambiental	Creación de problemas de tráfico.
Medida de control	Comprobación visual.
Límite de admisibilidad	Sin legislación.
Momento de aplicación	Durante la fase de construcción.
Área de aplicación	En todas las infraestructuras viarias intersectadas por la actuación.
Frecuencia del seguimiento	Mensual.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

- **Constatación efectiva de las expropiaciones previstas**

Indicador ambiental	Expropiación de zonas afectadas por la actuación.
Medida de control	Comprobación en el registro de la propiedad.
Límite de admisibilidad	Sin legislación.
Momento de aplicación	Antes del inicio de las obras.
Área de aplicación	Municipios afectados.
Frecuencia del seguimiento	Una sola vez.

- **Constatación del deterioro del confort ambiental (polvo, ruido, tráfico, efecto barrera, etc.) derivadas de las actuaciones del Proyecto**

Indicador ambiental	Apreciación de la población.
Medida de control	Encuestas.
Límite de admisibilidad	Sin legislación.
Momento de aplicación	Durante la fase de construcción y en la fase de explotación.
Área de aplicación	Municipios afectados.
Frecuencia del seguimiento	Trimestral durante la fase de construcción, semestral después.
Duración del seguimiento	Fase de construcción más tres años.

- **Constatación de la contratación de mano de obra para la actuación proyectada**

Indicador ambiental	Datos de población activa de los municipios, INEM
Medida de control	Consulta de datos.
Límite de admisibilidad	Sin legislación.
Momento de aplicación	Una vez finalizadas las obras.
Área de aplicación	Municipios afectados.
Frecuencia del seguimiento	Una sola vez.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

- **Constatación del aumento de velocidad de los trenes y de su confort**

Indicador ambiental	Tiempos de recorrido entre Torrent y Picassent
Medida de control	Tiempo.
Límite de admisibilidad	Sin legislación.
Momento de aplicación	Una vez finalizadas las obras.
Área de aplicación	Municipios afectados.
Frecuencia del seguimiento	Una sola vez.
Duración del seguimiento	Fase de explotación.

## 7.2 CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO

Esta fase de Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objetivo el verificar el cumplimiento de las medidas de protección y/o corrección establecidas en el Proyecto así como el evaluar su eficacia. Seguidamente se determinan las actuaciones a controlar, definiéndose el tipo de control a realizar, su duración y frecuencia y los lugares de aplicación.

### Medio Físico

#### • Atmósfera

##### – Comprobación y seguimiento de los riegos de humectación en las áreas y períodos susceptibles de producir polvo

Actuación a controlar	Humedad del suelo y producción de polvo.
Tipo de control	Visual.
Lugar de aplicación	Superficies de tránsito de maquinaria y de movimiento de tierras tanto en la propia traza de la actuación como en las canteras, vertederos y caminos de acceso.
Momento de realización	Funcionamiento de maquinaria y movimientos de tierras.
Frecuencia	Semanal.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

##### – Comprobación del buen estado de la maquinaria de obra

Actuación a controlar	Puesta a punto de los vehículos de obra.
Tipo de control	Partes de mantenimiento de los vehículos.
Lugar de aplicación	Instalaciones de obra.
Momento de realización	Al inicio de las obras y durante la fase de construcción.
Frecuencia	Las recomendadas según la maquinaria.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

#### • Geología

##### – Control del acondicionamiento de las nuevas formas del relieve (acúmulos temporales, canteras y vertederos, pistas de acceso, etc.)

Actuación a controlar	Localización, forma y restauración de las superficies resultantes tras los movimientos de tierras.
Tipo de control	Visual.
Lugar de aplicación	Entorno de la traza, canteras y vertederos.
Momento de realización	Durante los movimientos de tierras.
Frecuencia	Mensual.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

#### • Edafología

##### – Control de la recogida, acopio y conservación del suelo con valor agrológico

Actuación a controlar	Recogida, acopio y conservación del suelo de valor agrológico.
Tipo de control	Visual, análisis químicos y físicos.
Lugar de aplicación	En los lugares de extracción y acopio.
Momento de realización	Durante el movimiento de tierras, el acopio y el mantenimiento de la tierra vegetal.
Frecuencia	Semanal hasta su acopio, mensual después.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

##### – Control del extendido de tierra vegetal sobre zonas a revegetar

Actuación a controlar	Extendido de tierra vegetal.
Tipo de control	Medición del espesor de la capa de tierra vegetal.
Lugar de aplicación	Superficies a revegetar en el entorno de las canteras y de los vertederos.
Momento de realización	Antes de las siembras.
Frecuencia	Una sola vez.

– **Control de las medidas de prevención de la contaminación de los suelos**

Actuación a controlar	Localización e impermeabilización, si resulta necesario, de los parques de maquinaria, utilización de recipientes para el vertido de hidrocarburos y aceites y certificación de su transporte a los lugares adecuados.
Tipo de control	Visual.
Lugar de aplicación	Parques de maquinaria, instalaciones de obra, etc..
Momento de realización	Fase de construcción.
Frecuencia	Mensual.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

– **Control del acondicionamiento de los suelos compactados**

Actuación a controlar	Subsolado y laboreo del suelo compactado.
Tipo de control	Análisis físicos del suelo tras su laboreo.
Lugar de aplicación	Superficies compactadas por el tránsito de maquinaria pesada.
Momento de realización	Al finalizar las obras.
Frecuencia	Una sola vez.

• **Hidrología**

– **Control del emplazamiento de las instalaciones de obra, parque de maquinaria y demás instalaciones temporales**

Actuación a controlar	Ubicación compatible y sin riesgo de las infraestructuras mencionadas.
Tipo de control	Visual.
Lugar de aplicación	Instalaciones de obra, parques de maquinaria, etc.
Momento de realización	Al decidirse su emplazamientos
Frecuencia	Una sola vez.

– **Control del mantenimiento de las obras de drenaje**

Actuación a controlar	Correcta circulación del agua en los drenes.
Tipo de control	Visual.
Lugar de aplicación	Drenes y estructuras hidráulicas.
Momento de realización	Durante período de lluvias.
Frecuencia	Trimestral.
Duración del seguimiento	Fase de construcción más tres años durante la fase de explotación.

• **Vegetación**

– **Comprobación y mantenimiento de la señalización de los límites a devegetar y protección de la vegetación circundante**

Actuación a controlar	Señalización de áreas a devegetar y elementos a proteger.
Tipo de control	Visual.
Lugar de aplicación	Zonas de despeje y desbroce.
Momento de realización	Fase de construcción y, especialmente, antes de la retirada de la cobertura vegetal.
Frecuencia	Semanal durante el despeje y desbroce, quincenal después.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.

• **Paisaje**

– **Control de la integración paisajística de las canteras y vertederos mediante localización, morfología, cromatismo, escala y textura adaptadas al entorno circundante**

Actuación a controlar	Localización, morfología, cromatismo, escala y textura de canteras y vertederos.
Tipo de control	Visual.
Lugar de aplicación	Canteras y vertederos.
Momento de realización	Durante los movimientos de tierras.
Frecuencia	Trimestral.
Duración del seguimiento	Fase de construcción.



### Medio Socioeconómico

#### – Control de la superficie de ocupación

Son de aplicación las especificaciones referidas para la edafología al respecto.

#### – Comprobación y seguimiento del pago de las expropiaciones realizadas como consecuencia de la realización del Proyecto

Actuación a controlar	Pago de las expropiaciones.
Tipo de control	Consulta al registro de Hacienda Pública.
Lugar de aplicación	Municipios afectados.
Momento de realización	Tras el pago de las expropiaciones.
Frecuencia	Una sola vez.

#### – Control de la restitución de los accesos y de los servicios afectados.

Actuación a controlar	Reposición de accesos y servicios afectados.
Tipo de control	Visual.
Lugar de aplicación	En aquellos puntos donde se intercepten viales o suministros de servicios.
Momento de realización	Tras la reposición de los accesos y de los servicios afectados.
Frecuencia	Una sola vez.

**ANEJO N° 15**

**FASES DE OBRA**



## **ANEJO Nº 15. FASES DE OBRA**

En este apartado se describe el proceso general en forma de fases a seguir durante la realización de los trabajos. Distinguiremos dos actuaciones. Por una parte las obras de duplicación de vía y por otra, la construcción del nuevo apeadero de San Ramón.

### **Duplicación de vía:**

**Fase 1 :** Se realiza la ampliación de las obras de drenaje necesarias. Previamente a la ampliación de la plataforma, se construirán los muros laterales por la margen izquierda si el tramo lo requiere (zona urbana de Picassent). Tras la ampliación de la plataforma, se adaptan las instalaciones a doble vía.

**Fase 2:** Se completa la capa de subbalasto.

**Fase 3:** Por detrás de la explanación se va compactando y preparando la nivelación del balasto. El montaje de la vía comienza con la colocación de las traviesas, dejando una separación entre ejes de 60 cm. Posteriormente se coloca el carril mediante posicionadora.

Una vez montado el carril se comienza la descarga de balasto mediante trenes tolva con dosificador. Se efectúa el bateado de la vía mediante la bateadora pesada.. Una vez hecho esto, se realiza una primera alineación y nivelación.

**Fase 4:** Por último pasamos a efectuar la segunda alineación y nivelación de vía, así como el perfilado de vía y la estabilización dinámica.

### **Apeadero de San Ramón:**

**Fase 1:** Construcción de un andén provisional en la margen derecha.

**Fase 2:** Pasamos a demoler el andén actual, para construir en la misma margen izquierda pero retranqueado un nuevo andén. Tras ello, estamos en condiciones de construir la nueva vía duplicada.

**Fase 3:** Demolición del andén provisional.

**Fase 4:** Construcción del andén al lado derecho de la vía existente.

**Fase 5:** Entrada en servicio de la vía duplicada.

**ANEJO N° 16**

**EXPROPIACIONES**





## **ANEJO Nº 16. EXPROPIACIONES**

### **ÍNDICE**

#### **1. MEMORIA**

##### **1.1. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO**

##### **1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **1.3. AFECCIONES**

##### **1.4. EXPROPIACIÓN**

##### **1.5. OCUPACIÓN TEMPORAL**

##### **1.6. CRITERIOS DE VALORACIÓN**

#### **2. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

#### **3. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES**

##### **3.1. VALORACIÓN TOTAL DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CONTENIDAS EN EL PROYECTO**



## 1. MEMORIA

### 1.1. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

La finalidad del presente Anejo es doble, en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que obligatoriamente debe reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación definitiva, de conformidad con la legislación vigente y, en segundo lugar, servir de base de partida para la tramitación del expediente de expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el Proyecto de referencia.

Por consiguiente, dicho Anejo tiene como cometido inicial la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo, y en segundo lugar, dar a conocer, para uso exclusivo de la Administración, el valor dinerario de los bienes y derechos que son de necesaria ocupación.

### 1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El proyecto comprende la duplicación de la vía de la línea 1 de Metro de FGV entre las estaciones de San Ramón y Picassent.

### 1.3. AFECCIONES

Los municipios que atraviesa la traza de la línea 1 de metro que nos ocupa, siguiendo la kilometración creciente de la vía, son los tres siguientes: Municipio de Torrent, Municipio de Alcasser y Municipio de Picassent.

Sin embargo, en la longitud de estudio del Tramo 2 de este proyecto de 2,39 Km, la vía atraviesa únicamente el término municipal de Picassent.

Los terrenos que se afectan por expropiación y ocupación temporal están en suelo rústico y en suelo urbano y pertenecen a Picassent.

### 1.4. EXPROPIACIÓN

La fijación de la línea perimetral de la expropiación se ha establecido en función de la superficie estrictamente necesaria para la realización de las obras.

### 1.5. OCUPACIÓN TEMPORAL

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarias ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el Proyecto, y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el período de ejecución de las mismas.

Dichas zonas de ocupación se utilizarán, entre otros usos, principalmente para el establecimiento de depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto.

### 1.6. CRITERIOS DE VALORACIÓN

De la consideración de los parámetros "socioeconómicos" que gravitan sobre los terrenos y derechos afectados por el Proyecto, juntamente con las características intrínsecas, agronómicas y urbanísticas de las fincas que se pretenden valorar, así como de la legislación específica de valoración en materia de expropiación, se estima:



a) **En cuanto al valor del Suelo objeto de expropiación**

Los parámetros apuntados anteriormente se han de aplicar y armonizar de conformidad con la LEY DEL SUELO. Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio.

A los efectos de expropiación, las valoraciones de suelo se efectuarán con arreglo a los criterios establecidos en el título III de la Ley 2/2008, cualquiera que sea la finalidad que la motive y la legislación, urbanística o de otro carácter, que la legitime.

Las valoraciones, cuando se aplique la expropiación forzosa, se entenderán referidas al momento de iniciación del expediente de justiprecio individualizado.

**Valor del suelo rural:** Distinguiremos dos casos:

1. Cuando el suelo sea rural a los efectos de esta Ley:

- a) Los terrenos se tasarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial, la que sea superior, de la explotación según su estado en el momento al que deba entenderse referida la valoración.

La renta potencial se calculará atendiendo al rendimiento del uso, disfrute o explotación de que sean susceptibles los terrenos conforme a la legislación que les sea aplicable, utilizando los medios técnicos normales para su producción. Incluirá, en su caso, como ingresos las subvenciones que, con carácter estable, se otorguen a los cultivos y aprovechamientos considerados para su cálculo y se descontarán los costes necesarios para la explotación considerada.

El valor del suelo rural así obtenido podrá ser corregido al alza hasta un máximo del doble en función de factores objetivos de localización, como la accesibilidad a núcleos de población o a centros de actividad económica o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico, cuya aplicación y ponderación habrá de ser justificada en el correspondiente expediente de valoración, todo ello en los términos que reglamentariamente se establezcan.

b) Las edificaciones, construcciones e instalaciones, cuando deban valorarse con independencia del suelo, se tasarán por el método de coste de reposición según su estado y antigüedad en el momento al que deba entenderse referida la valoración.

c) Las plantaciones y los sembrados preexistentes, así como las indemnizaciones por razón de arrendamientos rústicos u otros derechos, se tasarán con arreglo a los criterios de las Leyes de Expropiación Forzosa y de Arrendamientos Rústicos.

2. En ninguno de los casos previstos en el apartado anterior podrán considerarse expectativas derivadas de la asignación de edificabilidades y usos por la ordenación territorial o urbanística que no hayan sido aún plenamente realizados. (ver **Art. 23**).

**Valor del suelo urbanizado:** Distinguiremos dos casos:

1. Para la valoración del suelo urbanizado que no está edificado, o en que la edificación existente o en curso de ejecución es ilegal o se encuentra en situación de ruina física:

- a) Se considerarán como uso y edificabilidad de referencia los atribuidos a la parcela por la ordenación urbanística, incluido en su caso el de vivienda sujeta a algún régimen de protección que permita tasar su precio máximo en venta o alquiler.

Si los terrenos no tienen asignada edificabilidad o uso privado por la ordenación urbanística, se les atribuirá la edificabilidad media y el uso mayoritario en el ámbito espacial homogéneo en que por usos y tipologías la ordenación urbanística los haya incluido.

- b) Se aplicará a dicha edificabilidad el valor de repercusión del suelo según el uso correspondiente, determinado por el método residual estático.
- c) De la cantidad resultante de la letra anterior se descontará, en su caso, el valor de los deberes y cargas pendientes para poder realizar la edificabilidad prevista.

2. Cuando se trate de suelo edificado o en curso de edificación, el valor de la tasación será el superior de los siguientes:



- a) El determinado por la tasación conjunta del suelo y de la edificación existente que se ajuste a la legalidad, por el método de comparación, aplicado exclusivamente a los usos de la edificación existente o la construcción ya realizada.
- b) El determinado por el método residual del apartado 1 de este artículo, aplicado exclusivamente al suelo, sin consideración de la edificación existente o la construcción ya realizada.

3. Cuando se trate de suelo urbanizado sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización, el método residual a que se refieren los apartados anteriores considerará los usos y edificabilidades atribuidos por la ordenación en su situación de origen.

(ver Art. 24).

**Valor del suelo en los supuestos de carencia de plan o sin atribución de aprovechamiento:** el aprovechamiento a tener en cuenta será el resultante de la media ponderada de los aprovechamientos, referidos al uso predominante, del polígono fiscal en que, a efectos catastrales esté incluido el mismo.

El valor real se ha establecido mediante la aplicación de métodos objetivos, y entre ellos en el presente caso, se ha adoptado el conocido como "**Valor de Mercado**" o "**Valor en Venta**", obtenido de la prospección del mercado en las diferentes comarcas y municipios, por donde discurre el trazado, por comparación con fincas análogas recientemente enajenadas o expropiadas.

#### b) En cuanto al Vuelo y demás instalaciones afectadas

Tal y como establece el artículo 22 de la LEY DEL SUELO. Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio.

Las edificaciones, construcciones e instalaciones, los sembrados y las plantaciones en el suelo rural, se tasarán con independencia de los terrenos siempre

que se ajusten a la legalidad al tiempo de la valoración, sean compatibles con el uso o rendimiento considerado en la valoración del suelo y no hayan sido tenidos en cuenta en dicha valoración por su carácter de mejoras permanentes.

El valor de las edificaciones, que asimismo se calculará con independencia del suelo, se determinará de acuerdo con la normativa catastral en función de su coste de reposición, corrigiendo en atención a la antigüedad y estado de conservación de las mismas.

Las indemnizaciones a favor de los arrendatarios rústicos y urbanos se fijarán de acuerdo con lo previsto en la Ley de Expropiación Forzosa.

Por consiguiente, la valoración de las obras, instalaciones, edificaciones y demás servicios afectados se ha optado por considerar el denominado "**Valor de Reposición**" frente al preconizado "**Valor de Mercado**" o "**Valor en Venta**" aplicado en la determinación del valor del Suelo afectado.

#### c) En cuanto a las ocupaciones temporales

No se ha valorado la ocupación temporal. La indemnización se pagará según los daños efectivamente causados.

## 2. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A los efectos que establece el artículo 17 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de Diciembre de 1.954 y concordantes con su Reglamento, en el presente Anejo se incluye la preceptiva relación concreta e individualizada, en la que se describen todos los aspectos materiales y jurídicos de los bienes que se consideran de necesaria ocupación.

Toda la información necesaria para la preparación de la referida relación se ha obtenido a través de la Gerencia Territorial del Catastro de Valencia y del Ayuntamiento de Picassent.



Como ya se ha especificado en el anejo nº 3 del presente proyecto, el PGOU del Ayuntamiento de Picassent establece que la vía discurre por un corredor destinado al ferrocarril, que consta de unos 110 m. de ancho alrededor de nuestra traza y centrado con ella.

Este corredor está clasificado como terrenos para “Infraestructura y Vías de Comunicación”. Por ello actualmente la mayoría de terrenos por los que discurre

la traza de la vía son propiedad de FGV, sin embargo, existe un sector que sí se verá afectado por expropiaciones. Estos son los caminos colindantes al apeadero de San Ramón tras la ampliación y nuevo diseño proyectado para éste.

### **3. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES**

#### **3.1. VALORACIÓN TOTAL DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CONTENIDAS EN EL PROYECTO**

Del atento examen del trazado afectado en cuanto al plan urbanístico vigente, a la prospección del mercado de compraventa de fincas rústicas y agrourbanas y al estudio y comparación de los mutuos acuerdos pactados en otras expropiaciones realizadas en la zona, se ha llegado a la conclusión de establecer una

serie de valores unitarios que deben adoptarse para la tasación de los bienes y derechos afectados con motivo de la ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto.

Con la aplicación de dichos valores unitarios, se llega a un valor de los bienes y derechos afectados que asciende a la cantidad de DOS MIL CUARENTA EUROS (2.040 €), correspondientes a los 408 m2 de terreno a expropiar por el precio atribuido a suelo rural de 5 m2.

Para aquilatar el COSTE FINAL EFECTIVO resultante de la expropiación de que se trata, se aconseja incrementar la cantidad anteriormente establecida en un 30 %, en concepto de mayores afectaciones, perjuicios ocultos o de rápida ocupación, etc., por lo que la valoración o coste total se estima ascenderá a un montante aproximado de DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS (2.652 €).

POR ULTIMO, Y MUY ESPECIALMENTE HA DE SIGNIFICARSE DE MODO EXPRESO, QUE LA CANTIDAD DETERMINADA ANTERIORMENTE ES UNA CANTIDAD EXCLUSIVAMENTE PARA USO Y CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, Y QUE NECESARIA E INELUDIBLEMENTE HABRÁ DE AJUSTARSE Y CONCRETARSE, DE CONFORMIDAD CON EL MANDATO Y JURISPRUDENCIA CONSTITUCIONAL, EN CADA CASO Y PARA CADA FINCA AFECTADA, EN EL PRECEPTIVO EXPEDIENTE EXPROPIATORIO QUE FORZOSA Y NECESARIAMENTE HABRÁ DE INCOARSE.

**ANEJO N° 17**

**PLAN DE CALIDAD**



**ANEJO Nº 22**

**PLAN DE CALIDAD**

**ÍNDICE**

**1. ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD**

**1.1. INTRODUCCIÓN**

**1.2. NORMATIVA APLICABLE**

**1.3. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

**1.3.1. Definición**

**1.3.2. Plan de Control de Calidad**

**1.3.3. Planes específicos de Aseguramiento de la Calidad. Planes de Calidad**

**1.3.4. Abono de los costos del sistema de control de calidad**

**1.3.5. Nivel de control de calidad**

**1.3.6. Inspección y control de calidad por parte de dirección de obra**

**1.4. ARCHIVO GENERAL DE OBRA EJECUTADA**

**1.5. INFORMES A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

**1.5.1. Informe mensual**

**1.5.2. Otros informes**

**2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES**

**2.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

**2.1.1. Rellenos**

**2.1.2. Coronación del relleno o explanada**

**2.1.3. Subbase granulares**

**2.1.4. Zahorras artificiales**

**2.1.5. Mezclas bituminosas**

**2.2. COMPONENTES DEL HORMIGÓN**

**2.2.1. Cemento**

**2.2.2. Agua**

**2.2.3. Aridos**

**2.2.4. Aditivos**

**2.3. HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

**2.3.1. Consistencia del hormigón**

**2.3.2. Control de temperaturas**

**2.3.3. Control de la resistencia del hormigón**

**2.3.4. Ensayos previos del hormigón**

**2.3.5. Ensayos características del hormigón**

**2.3.6. Ensayos de control del hormigón**

**2.4. ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS**

**2.4.1. Recepción en obra**

**2.4.2. Ensayos de control**

**2.4.3. Contraensayos**

**2.4.4. Almacenamiento**

**2.5. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

**2.5.1. Perfiles y chapa**

**2.5.2. Tornillos**

**2.5.3. Electrodo**

**2.5.4. Pintura**

**2.6. MATERIALES PARA REPOSICIONES**

**2.6.1. Materiales filtrantes**

**2.6.2. Tubos drenantes**

**2.6.3. Tubos colectores de hormigón**

**2.6.4. Tubos de PVC para desvíos de servicios**

**2.7. MATERIAL DE INSTALACIONES FERROVIARIAS Y DE VÍA**

**2.8. VARIOS**

**2.8.1. Aparatos de apoyo de neopreno**

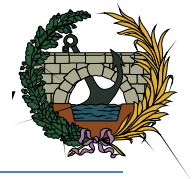
**2.8.2. Juntas de estanqueidad PVC**

**2.8.3. Resinas y morteros de alta resistencia**

**2.8.4. Emulsiones de betún caucho de impermeabilizaciones**

**3. CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN**

**3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS**



- 3.1.1. Rellenos
- 3.1.2. Subbase granular y zahorra artificial
- 3.1.3. Mezclas bituminosas
- 3.2. **ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**
  - 3.2.1. Tamaño del lote
  - 3.2.2. Niveles de replanteo
  - 3.2.3. Encofrados
  - 3.2.4. Colocación de armaduras
  - 3.2.5. Curado del hormigón
  - 3.2.6. Desencofrado y descimbrado
- 3.3. **MONTAJE DE VÍA, INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y TRABAJOS EN VÍA.**
- 3.4. **RECEPCIÓN DE LAVÍA**
- 3.5. **CONTROL Y VIGILANCIA DE LA INSTALACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO (CATENARIA).**
  - 3.5.1. Revisión del Proyecto de Licitación
  - 3.5.2. Revisión del Proyecto de Detalle
  - 3.5.3. Replanteo
  - 3.5.4. Suspensiones y atirantados
  - 3.5.5. Tendido de línea aérea de contacto (catenaria)
  - 3.5.6. Alimentación
  - 3.5.7. Seccionamientos
  - 3.5.8. Agujas aéreas
  - 3.5.9. Revisión de catenaria
- 3.6. **CONTROL Y VIGILANCIA DE INSTALACIONES**
  - 3.6.1. Revisiones del Proyecto de Licitación
  - 3.6.2. Revisión del Proyecto de Detalle
  - 3.6.3. Replanteo
  - 3.6.4. Tendido de cables
  - 3.6.5. Control de Calidad de los materiales
  - 3.6.6. Control de Calidad de la ejecución
  - 3.6.7. Calibrado de aparatos

**3.6.8. Pruebas finales de funcionamiento**



## 1. ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Control de Calidad es un documento en el que se establecerá la metodología que permita el adecuado control de calidad tanto de los materiales que entren a formar parte de las distintas unidades de obra, como de su proceso de producción y puesta en obra, así como de sus características una vez terminadas. En cualquier caso se deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones técnicas que se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, así como de las adoptadas para el desarrollo de los cálculos y condiciones de seguridad definidas en el Proyecto Constructivo, definiéndose los ensayos a realizar y cuantas actuaciones deban llevarse a cabo para garantizar la correcta calidad de las obras.

El Contratista es el responsable de la realización del Control de Calidad de la Obra, por lo que dispondrá de una organización, independiente del equipo de producción, dedicada exclusivamente al Control de Calidad de la obra, que emitirá un Plan de Control de Calidad (PCC) con objeto de que en el proyecto queden definidas las organizaciones, autoridades, responsabilidades y métodos que permitan una prueba objetiva de calidad para todas las fases del programa de construcción.

### 1.2. NORMATIVA APLICABLE

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España. En particular, se observarán las siguientes Normas o Instrucciones:

- Normas RENFE de vía.
- Reglamento de circulación de F.G.V.
- Normas Generales de Instalaciones de Pasos a nivel en la Red Ferroviaria de F.G.V.
- Directiva 89/106/CEE para la libre circulación de productos de construcción. Real Decreto 1630/1992, de 29 de Diciembre.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, PG-3.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la recepción de cementos, RC-93 (MOPT-1993).
- Real Decreto 823/1993, de 28 de mayo.
- Código técnico de la edificación (CTE)
- Normas UNE.
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica de Suelos, NLT (MOPT).
- Normas ASTM.
- Reglamento de líneas áreas eléctricas de alta tensión.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto
- Normas complementarias para aplicación del Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Regulación de medida de aislamiento de las instalaciones eléctricas. Resolución de la Dirección General de Energía.
- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares incluido en el Proyecto.
- 

Y en general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del proyecto.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

### 1.3. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

#### 1.3.1. Definición

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad de todos los componentes e instalaciones de la obra se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño. El Control de Calidad comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

#### 1.3.2. Plan de Control de Calidad

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad, que comprenderá, como mínimo, lo contemplado en el Plan de Calidad del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará, por escrito, al Contratista su aprobación y/o prescripciones.

El Contratista tendrá la obligación de incorporar en el Plan de Control de Calidad, las observaciones y prescripciones que indique la Dirección de Obra, en el plazo de una semana.

El Plan de Control de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

#### 1.3.2.1. Esquema organizativo

EL Contratista incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato, teniendo en cuenta que la organización de Control de Calidad será independiente del Equipo de Producción.

El organigrama incluirá la organización específica de Control de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra.

El propósito del esquema organizativo, es la descripción de la estructura, niveles de autoridad y líneas de comunicación entre los distintos grupos que realizan actividades de Control de Calidad.

El Jefe de Control de Calidad, que tendrá una dedicación exclusiva a su función, dependerá directamente del Delegado de la Empresa Contratista o, del Gerente de la U.T.E., según sea el caso. En ningún caso, el Jefe de Control de Calidad, dependerá del Jefe de Obra.

El Jefe de Control de Calidad, deberá acreditar la debida experiencia en este campo, debiendo contar con la aceptación y autorización expresa de la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa para su aprobación, una relación de equipos, instalaciones y personal que intervendrá en las labores de control durante la ejecución de las obras, así como el organigrama en el que se describa la organización establecida para la realización y control de las distintas actividades. Tanto el personal, como los equipos y demás medios deberán ser expresamente aceptados por la Dirección de Obra y podrán ser sustituidos en cualquier momento a requerimiento de dicha Dirección de Obra y con obligado cumplimiento por parte del Contratista.

#### 1.3.2.2. Procedimiento, Instrucciones y Planos. Planes de Calidad

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.



El Plan contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Aseguramiento de la Calidad o "Plan de Calidad" en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia, conforme se especifica en el apartado 1.3.3.

#### **1.3.2.3. Control de materiales y servicios comprados**

##### **1.3.2.3.1. Materiales suministrados por el Contratista**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en el P.P.T.P., se estipule hayan de ser suministrados por la Administración.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

##### **1.3.2.3.2. Materiales suministrados por la Administración**

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Administración, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

##### **1.3.2.3.3. Yacimientos y Canteras**

El Contratista, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista una vez que éste haya entregado a la misma las muestras del material y el resultado de los ensayos, después de realizar por su cuenta y riesgo las oportunas calicatas, suficientemente profundas.

La aceptación por parte de la Dirección de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Propiedad podrá proporcionar cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

##### **1.3.2.3.4. Calidad de los materiales**

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones establecidas y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra podrá ser considerado como defectuoso, o incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el Plan de Control de Calidad, o PPTP, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

El Contratista realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material o equipo está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

#### **1.3.2.4. Manejo, Almacenamiento y Transporte**

El Plan de Control de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

#### **1.3.2.5. Procesos especiales**

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc. serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones en vigor.

El Plan definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

#### **1.3.2.6. Inspección de obra por parte del Contratista**

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos.

El Plan deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

#### **1.3.3. Planes específicos de Aseguramiento de la Calidad. Planes de Calidad**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Aseguramiento de la Calidad para cada actividad o fase de obra de particular importancia, con un (1) mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o prescripciones.



El Plan de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan
- Códigos y normas aplicables
- Materiales a utilizar
  
- Planos de construcción
- Procedimientos de construcción
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas
- Proveedores y subcontratistas
- Embalaje, transporte y almacenamiento
- Marcado e identificación
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas
- Lista de verificación

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el Libro de Ordenes) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

#### 1.3.4. Abono de los costos del sistema de control de calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Plan de Control de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción y seguimiento" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la Instrucción EHE, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

#### 1.3.5. Nivel de control de calidad

El Contratista debe presentar un Plan de Control de Calidad, que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. Los costes derivados de este Control de Calidad serán por cuenta del Contratista y se entiende que están incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

La Dirección de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos.

#### 1.3.6. Inspección y control de calidad por parte de dirección de obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.



La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratistas del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

#### 1.4. ARCHIVO GENERAL DE OBRA EJECUTADA

Del Plan de Control, tendrán copia todos los departamentos del Contratista, que tengan actividades relacionadas con la Calidad. Tendrán también copia de este documento la Dirección Facultativa, así como las personas y organizaciones que indique la misma.

Las copias irán enumeradas y asignadas a las personas que se determine en cada caso.

El Jefe de Control de Calidad de la obra, tiene la obligación de llevar un registro con las copias distribuidas y mantenerla al día, en otro caso las copias entregadas llevarán el sello de "copia no controlada".

El PCC se revisará al menos una vez al año, y siempre que las variaciones que puedan producirse así lo aconsejen. Esta revisión será realizada por el Jefe de Control de Calidad del Contratista, bajo la supervisión del propio Gerente.

La Oficina Técnica y de Control de Calidad establecerá dos dossiers de documentos de la obra ejecutada, a saber:

- 1.- Dossier de planos y memorias de cálculo, a realizar por la Sección de Documentación, en donde se incluirán correlativamente a su número de identificación, todos los planos y notas de cálculo emitidas por la Ingeniería en su última revisión, de cuya relación se llevará un listado con identificación del nº de documento, título, revisiones sucesivas y sus fechas, así como las cartas de envío a la Dirección Facultativa para su aprobación.

- 2.- Dossier de control de calidad, a realizar por las secciones de Topografía e Inspección y el Laboratorio, en donde se incluirán los resultados de los análisis de materiales y los protocolos de control de obra ejecutada de acuerdo a lo establecido en este plan de autocontrol.

La documentación de los resultados se enviará al Jefe de Control de Calidad, en el momento que se produzcan, quedando estos en un archivo único a disposición de la Dirección Facultativa.

Las copias de los mismos se archivarán en el(los) laboratorio(s) que los emitan, junto con los albaranes de justificación del trabajo realizado.

Igualmente existirán unos archivos para control de las siguientes actividades.

- Certificados de calidad y proveedores
- Control de calidad de la ejecución
- Calibración de los equipos de medida y control

Posteriormente, y con periodicidad mensual, se emitirá un resumen de los resultados, para envío a la Dirección Facultativa, con las observaciones (si hubiera lugar) de las posibles anomalías. De estos resúmenes mensuales quedará copia en poder del Contratista formando parte del Archivo de Control de Calidad.

Así mismo existirá en obra un archivo documental, siempre a disposición de la Dirección Facultativa, para serle entregado en el momento oportuno.

#### 1.5. INFORMES A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA



### 1.5.1. Informe mensual

Se emitirán Informes Mensuales, firmados por el Jefe de Control de Calidad, que se deberán ser remitidos a la Dirección Facultativa dentro de los primeros siete días del mes siguiente al que corresponde el Informe.

El contenido, de dicho informe será el siguiente:

- A) Descripción general de la actividad en la obra a lo largo del mes, con indicación de los tajos que han sido abiertos, de los que continúan en ejecución y de los que han finalizado.
- B) Control de calidad de materiales y suministros: resumen de las labores de control de calidad realizadas sobre los distintos materiales y suministros, con indicación clara de la unidad o tajo a que se han destinado los mismos. No se considera necesario incluir en este resumen todos los ensayos realizados pero si las conclusiones de aceptación o rechazo a que se llega después del control realizado.
- C) Control de Calidad de la Ejecución: resumen de las labores de control de calidad de la ejecución de las distintas unidades de obra, con indicación clara de la ubicación de dichas unidades. Se considera necesario incluir en este resumen cada uno de los ensayos y/o controles realizados y las conclusiones de aceptación o rechazo a que se llega después del control realizado.
- D) Conclusiones finales.
- F) Resumen a origen del Control de Calidad: en este último apartado se presentará en forma esquemática y mediante cuadros y/o gráficos, un resumen del control de calidad realizado desde el origen de la obra, con una presentación tal que facilite el análisis de la intensidad del control realizado a lo largo de la obra, de los resultados obtenidos y de las tendencias observadas

Los informes mensuales se numerarán correlativamente y la copia de los mismos que quede en poder de el Contratista formará parte del Archivo de Control de Calidad.

Deberá incluirse, además, un apartado de "No Conformidades", donde se resuman, todas las actividades y/o materiales que han sido rechazados y el estado

en que se encuentra. Cada vez que se ocasione un Parte de "No Conformidad", se deberá remitir inmediatamente una (1) copia a la Dirección Facultativa.

### 1.5.2. Otros informes

Independientemente de los informes mensuales sistemáticos, se remitirán a la Dirección Facultativa informes puntuales generados por el Control de Calidad, tales como:

- Informe sobre ensayos previos y características del hormigón
- Informe sobre calibración de aparatos

La copia de estos informes que queden en poder de el Contratista formará parte del Archivo de Control de Calidad y se codificarán adecuadamente para su fácil identificación.

Independientemente también de los informes mensuales, se comunicará inmediatamente a la Dirección Facultativa la detección de un defecto de calidad de materiales o de ejecución por parte de Control de Calidad.

## 2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES



El P.C.C. vigilará que los materiales recepcionados en obra, coinciden con los especificados en Proyecto. Exigiendo a los proveedores identificaciones de su suministro, especificaciones aplicables al mismo, requisitos exigibles y certificados de calidad y garantía de los diferentes productos teniendo muy en cuenta aquellos que por su naturaleza puedan tener una caducidad limitada.

## 2.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

### 2.1.1. Rellenos

El objeto de este capítulo es el control de calidad de las tierras de relleno de la excavación, con exclusión del material seleccionado a situar en coronación.

Este material procederá, si ello es posible, de la propia excavación o de préstamo en caso contrario. Los ensayos de autocontrol a que se van a someter a estos materiales para verificar que se adecuan a las características exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto se pueden clasificar en dos grupos: ensayos de identificación y de seguimiento.

#### 2.1.1.1. Ensayos de identificación

No se podrá iniciar la ejecución de los rellenos sin que Control de Calidad haya identificado los materiales a emplear, bien sean procedentes de la propia excavación o de préstamos.

En el lugar de procedencia se comprobará que se ha retirado la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación.

- Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m<sup>3</sup>) de zona excavada, o con mayor frecuencia si se ven cambios significativos en los materiales, se tomarán muestras representativas del material procedente de la excavación o préstamo para efectuar los siguientes ensayos:

1 Análisis granulométrico por tamizado, según Norma NLT-104/91

1 Determinación de Límites de Atterberg, según normas NLT-105/91 y NLT-106/91.

1 Determinación de materia orgánica, según norma NLT-117/72

1 C.B.R. de laboratorio, según norma NLT-111/87

1 Proctor Modificado, según norma NLT-108/91

Los resultados de estos ensayos serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas para la clasificación de los distintos tipos de suelos (tolerables, adecuados, seleccionados) según su uso.

Siempre que no se modifique el lugar de procedencia, ni se observe variación aparente de la calidad, se podrá reducir la frecuencia de los ensayos, previa aprobación de la Dirección de Obra.

#### 2.1.1.2. Ensayos de seguimiento

Tanto para el material procedente de la excavación como para el de préstamos, se efectuarán los siguientes ensayos con la frecuencia indicada:

- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material o dos veces por tajo y semana real de trabajo, con lotes no menores de dos mil quinientos metros cúbicos (2.500 m<sup>3</sup>):

1 Análisis granulométrico por tamizado, según norma NLT-104/91

1 Determinación de los límites de Atterberg, según normas NLT-105/91 y NLT 106/91

1 Proctor Modificado, según norma NLT-108/91

- Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m<sup>3</sup>) de material o una vez por tajo y semana real de trabajo, con lotes no menores de diez mil metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>):

1 C.B.R. de laboratorio, según norma NLT-111/87

1 Determinación de materia orgánica, según norma NLT-117/72



Sus resultados deberán cumplir con las limitaciones establecidas para los distintos tipos de suelos (tolerables, adecuados, seleccionados) según su uso.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para rellenos. Así pues, se examinará el material tanto en la carga como en su llegada a tajo, desechando aquel que a simple vista presente restos de tierra vegetal, materia orgánica, etc... y señalando aquel que presente alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc..., del que se tomarán muestras representativas para repetir los ensayos.

### 2.1.2. Coronación del relleno o explanada

El espesor de la zona de coronación será el especificado en los planos.

En cuanto a control de materiales, se seguirán idénticas directrices que las indicadas en apartado 2.1.1. para rellenos tanto en ensayos de identificación como de seguimiento.

Para el control de la compactación, se comprobará que la correspondiente a cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en el Pliego de Prescripciones del Proyecto (98 % de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado), definiéndose el lote y las muestras de ese lote con igual criterio que el indicado en el apartado 2.1.1.

### 2.1.3. Subbase granulares

Se comprobará que el material a utilizar cumple lo establecido en el Pliego de Prescripciones del Proyecto, no sólo en el lugar de origen, sino también en el propio lugar de empleo.

#### 2.1.3.1. Control de procedencia

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada préstamo o procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, zanjas, catas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras y una muestra más por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m<sup>3</sup>) en exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m<sup>3</sup>). Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/91.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Determinación de límites de Atterberg, según las normas NLT-105/91 y NLT-106/91.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/91.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/87.
- C.B.R., según la norma NLT-111/87.
- Desgaste los Angeles, según la norma NLT-149/91.

Siempre que no se modifique el lugar de procedencia, ni se observe variación aparente de la calidad, se podrá reducir la frecuencia de los ensayos, previa aprobación de la Dirección de Obra.

#### 2.1.3.2. Control de producción

Se comprobará la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación.

En el lugar de procedencia se tomarán muestras del material para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos ( $1.000 \text{ m}^3$ ) de material producido, o cada día de trabajo real si se emplea menos material, con lotes no menores de quinientos metros cúbicos ( $500 \text{ m}^3$ ):

- 1 Proctor Modificado, según la norma NLT-108/91.
- 1 Equivalente de arena, según la norma NLT-113/87.
- 1 Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/91.

- Por cada cinco mil metros cúbicos ( $5.000 \text{ m}^3$ ) de material producido o una vez a la semana real de trabajo si se emplea menos material, con lotes no menores de dos mil quinientos metros cúbicos ( $2.500 \text{ m}^3$ ):

- 1 Determinación límites de Atterberg, según las normas NLT-105/91 y 106/91.

- 1 C.B.R., según la norma NLT-111/87 .
- 1 Coeficiente de limpieza, según norma NLT-172/86.

- Por cada veinte mil metros cúbicos ( $20.000 \text{ m}^3$ ) de material producido, o una vez al mes real de trabajo si se emplea menos material, con lotes no menores de diez mil metros cúbicos ( $10.000 \text{ m}^3$ ):

- 1 Desgaste los Angeles, según la norma NLT 149/91.
- 1 C.B.R., según la norma NLT 111/87.

En el tajo o lugar de empleo, se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos, para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia, no pudiéndose utilizar dicho material hasta obtener sus resultados y siempre que éstos sean positivos.

#### 2.1.4. Zahorras artificiales

Se comprobará que el material a utilizar cumple lo establecido en el Pliego de Prescripciones del Proyecto, no sólo en el lugar de origen, sino también en el propio lugar de empleo.

##### 2.1.4.1. Control de procedencia

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada préstamo o procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativas posible, mediante sondeos, zanjas, catas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras y una muestra más por cada veinte mil metros cúbicos ( $20.000 \text{ m}^3$ ) de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos ( $50.000 \text{ m}^3$ ). Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/91.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/91.
- Determinación de límites de Atterberg, según las normas NLT-105/91 y NLT 106/91.
- Proctor Modificado, según la norma NLT-108/91.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/87.
- Índice de lajas, según la norma NLT-354/91.
- C.B.R., según la norma NLT-111/87.
- Desgaste los Angeles, según la norma NLT-149/91.
- Porcentaje de elementos con dos o más caras fracturadas de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE.



Siempre que no se modifique el lugar de procedencia, ni se observe variación aparente de la calidad, se podrá reducir la frecuencia de los ensayos, previa aprobación de la Dirección de Obra.

#### 2.1.4.2. Control de producción

Se comprobará la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación.

En el lugar de procedencia se tomarán muestras del material para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos ( $1.000 \text{ m}^3$ ) de material producido, o cada día de trabajo real si se emplea menos material, con lotes no menores de quinientos metros cúbicos ( $500 \text{ m}^3$ ):
  - 1 Proctor modificado, según la norma NLT-108/91.
  - 1 Equivalente de arena, según la norma NLT-113/87.
  - 1 Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/91.
  
- Por cada cinco mil metros cúbicos ( $5.000 \text{ m}^3$ ) de material producido o una vez a la semana real de trabajo si se emplea menos material, con lotes no menores de dos mil quinientos metros cúbicos ( $2.500 \text{ m}^3$ ):
  - 1 Determinación límites de Atterberg, según las normas NLT-105/91 y 106/91.
  - 1 Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
  - 1 Coeficiente de limpieza según la norma NLT-172/86.

- Por cada quince mil metros cúbicos ( $15.000 \text{ m}^3$ ) de material producido, o una vez al mes real de trabajo si se emplea menos material, con lotes no menores de siete mil quinientos metros cúbicos ( $7.500 \text{ m}^3$ ):

1 Desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/91.

1 Porcentaje de elementos con dos o más caras fracturadas de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE.

1 Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.

En el tajo o lugar de empleo, se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos, para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia, no pudiéndose utilizar dicho material hasta obtener sus resultados y siempre que éstos sean positivos.

#### 2.1.5. Mezclas bituminosas

##### 2.1.5.1. Ensayos de identificación

Previamente al establecimiento de la fórmula de trabajo se realizarán los ensayos de identificación de los materiales a emplear para comprobar que cumplen las exigencias del P.P.T.P. de la obra.

##### 2.1.5.1.1. Áridos

Se tomarán unas muestras de cada uno de los tamaños que se vayan a utilizar para la fabricación de la mezcla bituminosa.

De cada una estas muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría duplicada.
- Caras de fractura.
- Coeficiente de forma (lajosidad y alargamiento).
- Peso específico.
- Absorción en agua.



- Adhesividad.
- Desgaste los Angeles.
- Coeficiente de Pulido Acelerado (C.P.A.).

Se comprobará la explotación racional del frente, desechando vetas no utilizables, así como la montera de tierra vegetal.

Se realizarán los siguientes ensayos con la frecuencia señalada:

#### 2.1.5.1.2. Ligante

Se controlarán las características del betún a emplear mediante certificado de garantía expedidos por la empresa contratada para el suministro, vigilando que cumpla las especificaciones del P.P.T.P.

1 Desgaste Los Ángeles (árido grueso)	mensual
1 C.P.A. (sólo en capa de rodadura)	cada 10.000 Tm
1 Densidad relativa	quincenal
1 Absorción	quincenal
1 Índice de lajas	quincenal
1 Granulométrico	diario
1 Equivalente de arena	diario
1 Caras de fractura	diario

#### 2.1.5.1.3. Filler

Se controlará que el filler de aportación cumpla las especificaciones del P.P.T.P.

#### 2.1.5.2. Establecimiento de la fórmula de trabajo

Para el establecimiento de la fórmula de trabajo se realizará un ensayo Marshall completo, de donde se obtendrá el porcentaje óptimo de ligante, la granulometría adecuada, el índice de huecos de la mezcla, la densidad, la estabilidad de la mezcla y su deformación.

Se cuidará la formación de preacopios, vigilando la altura de estos.

Además se comprobará lo siguiente:

Asimismo, se realizará un ensayo de inmersión-compresión (sólo en capa de rodadura) para determinar la cohesión de la mezcla.

- Que el árido grueso tenga un C.P.A. igual o superior a 0.45 para tráfico pesado ó 0.40 en caso contrario y que el coeficiente de Desgaste los Angeles sea inferior a 25 en capa de rodadura e inferior a 30 en capa de base.
- Que el árido fino tenga un equivalente de arena superior a 50.

#### 2.1.5.3. Control de los componentes

##### 2.1.5.3.1. Ligante

De cada partida de ligante que se reciba en planta se exigirá el certificado del análisis correspondiente, comprobando que cumple las condiciones especificadas en le P.P.T.P.

Se realizarán los siguientes ensayos con la frecuencia señalada.

1 Granulométrico	semanal
1 Densidad aparente en tolueno	quincenal

##### 2.1.5.3.2. Áridos



Además, se comprobará que la relación ponderal filler/betún se mueve en torno a 1.3 en capa de rodadura y a 1.2 en capa intermedia.

#### 2.1.5.4. Control de la mezcla

##### 2.1.5.4.1. Control de la planta de fabricación

Se comprobará que los materiales que constituyen la unidad de obra se mezclan en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo.

Además, se realizarán los siguientes ensayos con las frecuencias señaladas:

1 Granulométrico del predosificador diario	
1 Equivalente de arena del predosificador	diario
1 Humedad del predosificador	diario
2 Extracciones de betún de la mezcla (mañana y tarde)	diario
2 Granulometrías de la mezcla (mañana y tarde) diario	
1 Marshall completo (serie de 6 probetas)	diario

En planta se prestará especial atención al correcto funcionamiento de básculas y elementos de control.

##### 2.1.5.4.2. Control de los elementos de transporte

Se vigilará el buen estado y limpieza de todas las bañeras utilizadas en el transporte de la mezcla bituminosa en caliente, comprobándose la temperatura del material en cada una de ellas.

## 2.2. COMPONENTES DEL HORMIGÓN

El control consta de dos fases. En la primera, al comienzo de la obra se efectúan unos ensayos de aptitud para comprobar la validez del origen de suministro escogido. En la segunda, a lo largo de la obra, se efectúan periódicamente unos ensayos de control para comprobar que las características continúan siendo adecuadas.

### 2.2.1. Cemento

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, se acompañará un albarán con los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora
- Fecha de suministro
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad que se suministra
- Denominación y designación del cemento
- Restricciones de empleo, en su caso
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Referencia del pedido

Al albarán se acompañará una hoja de características del cemento suministrado en la que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal en masa de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que

sobrepase en más menos cinco puntos porcentuales a la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá en ningún caso un cambio del tipo de cemento.

Una vez aprobado el origen de suministro, se efectuarán los ensayos de recepción y de seguimiento que a continuación se indican.

#### **2.2.1.1. Ensayos de recepción**

De cada "lote", considerando como tal la cantidad de cemento de una misma "remesa" que se somete a la recepción en bloque, se realizará la inspección del certificado de calidad del fabricante, el cual deberá certificar que el cemento cumple con la Instrucción para la recepción de cementos, RC-97.

Se controlará que el cemento no llegue a la planta excesivamente caliente, no debiendo superar su temperatura los 70° C, para manipulación con medios mecánicos, o los 40° C para manipulación a mano.

Cuando el cemento posea un sello o marca de conformidad oficialmente homologado o procediendo de un estado miembro tenga un sello o marca de conformidad reconocido como equivalente por la Administración, no se realizarán ensayos de recepción. Esta circunstancia se especificará claramente en la hoja de características que debe acompañar al suministro. En este caso, de cada "remesa", entendiéndose como tal la cantidad de cemento de la misma designación y procedencia recibido en obra o central en una misma unidad de transporte, se tomará y conservará una muestra preventiva, de acuerdo con la RC-97. Estas muestras preventivas se ensayarán, en caso de existir dudas sobre la calidad del cemento. Si no hubiera necesidad de ensayarlas, se tirarán pasados 100 días.

Control de calidad, una vez comprobados estos requisitos, autorizará la descarga del cemento en la planta.

#### **2.2.1.2. Ensayos de seguimiento**

Por cada mes de trabajo se tomará una (1) muestra de ocho kilogramos (8 kg) aproximadamente, formada por la mezcla íntima de tres (3) tomas efectuadas durante la descarga a intervalos sensiblemente iguales de una misma partida de cemento (lote), de la cual se efectuarán los siguientes ensayos:

- Contenido de cloruros. (UNE-EN 196-2:2006)
- Pérdida al fuego. (UNE-EN 196-2:2006)
- Residuo insoluble . (UNE-EN 196-2:2006)
- Finura de molido. (UNE 80108:2010)
- Principio y fin de fraguado. (UNE 80102)
- Resistencias mecánicas. (UNE-EN 196-1:1996)
- Trióxido de azufre. (UNE-EN 196-2:2006)
- Sulfuros. (UNE-EN 196-2:2006)
- Oxido de Aluminio. (UNE-EN 196-2:2006)
- Puzolanidad. (UNE-EN 196-5:1996)

Un resultado negativo en cualquiera de estas determinaciones, confirmado por el oportuno contraensayo, dará origen al rechazo de la partida correspondiente

Con independencia de lo anterior, cuando el cemento experimente un almacenamiento superior a tres semanas, deberán efectuarse los ensayos de:

- Principio y fin de fraguado (UNE 80102:1988)
- Pérdida al fuego (UNE-EN 196-2:2006)
- Resistencia mecánica a 3 y 7 días (UNE-EN 196-1:1996)

para comprobar que no ha experimentado alteraciones.

También mensualmente se le exigirá al fabricante un informe con el resumen de sus propios ensayos, debidamente homologados, correspondientes a ese período.

### 2.2.2. Agua

Si el agua a emplear en la fabricación del hormigón, procede de la red de agua potable, no será necesario la realización de ensayos para determinar la calidad de la misma.

Si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse, antes de comenzar la obra, se realizarán los correspondientes ensayos de aptitud que deben efectuarse sobre la totalidad de características que prescriben las normas:

- Sustancias disueltas totales (UNE 83956:2008)
- Contenido de sulfatos expresados en ión  $SO_4^-$  (UNE 83956:2008)
- Hidratos de carbono (UNE 83958:2014)
- Contenido en ión cloro (UNE 83958:2014)
- pH (UNE 83952:2008)
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 83960:2014)

Se rechazarán aquellas aguas que no cumplan una o varias de las limitaciones anteriores, señaladas en el Artículo 27 de la Instrucción EHE.

Semanalmente se efectuará en la obra una determinación de su acidez (pH).

Cuando se denote que varían las características del agua, deberán efectuarse nuevos análisis en las ocasiones oportunas, y no será necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro que no varían estas características

Se comprobará que no se utilizan aguas de mar o aguas salinas para amasar hormigones que vayan a ir armados.

### 2.2.3. Áridos

Antes del comienzo de las obras o si se cambia la procedencia de los mismos, los áridos para utilizar en hormigones deberán ser ensayados de acuerdo con el Artículo 28 de la Instrucción EHE.

Durante el período que dure el suministro, los áridos se someterán a los siguientes ensayos de control (con las frecuencias indicadas) para comprobar que siguen cumpliendo las exigencias de la Instrucción EHE.

#### - Árido grueso:

- Análisis granulométrico (UNE 7139)..... 1 por semana
- Contenido de finos que pasan por el tamiz 0,080 (UNE 83137)..... 1 cada 2 semanas
- Peso específico y absorción de agua (UNE-EN 1097-6:2001)..... 1 cada 2 meses
- Coeficiente de forma (UNE-EN 933-4:2000)..... 1 por mes
- Terrones de arcilla (UNE 7133)..... 1 por mes
- Partículas blandas (UNE 7134)..... 1 por mes
- Compuestos de azufre expresados en



- SO<sub>3</sub><sup>=</sup> y referidos al árido seco (UNE 146500:1998)..... 1 por mes
- Coeficiente de desgaste de los Angeles (UNE-EN 1097-2:1999)..... 1 cada 4 meses
- Reactividad potencial con los alcalis del cemento (UNE 83121:1990)..... 1 cada 6 meses
- Pérdida de peso después de cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2:1999)... 1 cada 6 meses

**- Árido fino:**

- Análisis granulométrico (UNE-EN 933-1:1998)..... 3 por semana
- Contenido de finos que pasan por el tamiz 0,080 (UNE 83137) ..... 2 por semana
- Peso específico y absorción de agua (UNE-EN 1097-6:2001) ..... 1 cada 2 meses
- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8:2000)..... 1 por día
- Terrones de arcilla (UNE 7133) ..... 1 por mes
- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1:1999)..... 1 cada 2 meses
- Compuestos de azufre expresados en SO<sub>3</sub><sup>=</sup> y referidos al árido seco (UNE 146500:1998)..... 1 por mes
- Coeficiente de friabilidad (UNE 83115) ..... 1 cada 2 meses
- Reactividad potencial con los alcalis del cemento (UNE 83121:1990)..... 1 cada 4 meses
- Pérdida de peso después de cinco (5) ciclos de

tratamiento con soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2:1999) ..... 1 cada 4 meses

Además se comprobará que los áridos se almacenan sin que se mezclen de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas y preferentemente bajo techado, en recintos protegidos y aislados.

**2.2.4. Aditivos**

Se utilizarán solo aditivos proporcionados por firmas comerciales de solvencia técnica reconocida, exigiendo del fabricante la correspondiente garantía, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN 934-2:1998: "Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Clasificación y definiciones" y que el albarán y el etiquetado contengan las condiciones especificadas en la Norma UNE-EN 934-6:2001: "Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado".

De cada partida se tomara una muestra preventiva, según la norma UNE 83254. Estas muestras preventivas se ensayarán en caso de existir dudas sobre la calidad del aditivo.

Se comprobará, en todos los casos, antes de comenzar la obra, el efecto del aditivo y de la adición sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos y característicos del hormigón.

Durante la ejecución de las obras se vigilará que el tipo y marca de aditivo y las características de adición, sean precisamente los aceptados según lo anterior.

**2.3. HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

El control de la calidad del hormigón se extenderá normalmente a su consistencia y a su resistencia, con independencia de la comprobación del tamaño del árido y de la temperatura.



### 2.3.1. Consistencia del hormigón

La consistencia del hormigón se determinará mediante el cono de Abrams de acuerdo con UNE-EN 12350-2:2006:

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.
- Cuando lo ordene el Director de Obra.
- Cuando se estime conveniente, por inspección visual del hormigón.

Los valores de los asentos obtenidos deberán estar dentro de una tolerancia respecto a la consistencia fijada como óptima para cada zona de obra.

### 2.3.2. Control de temperaturas

Se hará una determinación de la temperatura del hormigón fresco en el punto de vertido con la siguiente frecuencia:

- Una en la primera mezcla del día.
- Dos veces al día

Esta frecuencia se incrementará en tiempo frío o caluroso hasta al menos una determinación cada hora. En tiempo caluroso, la temperatura del hormigón fresco no deberá sobrepasar los treinta grados centígrados (30°C), y en tiempo frío no deberá ser menor de cinco grados centígrados (5°C), salvo expresa autorización del Director de Obra.

### 2.3.3. Control de la resistencia del hormigón

El objeto de este control es comprobar que la resistencia del hormigón que se coloca en obra es por lo menos igual a la especificada por el proyecto y que ha servido de base a los cálculos.

Para ello, a lo largo de la obra se procederá a la confección y ensayo de probetas cilíndricas 15 x 30 cm. Si los resultados son positivos, se acepta automáticamente el hormigón correspondiente, y si no lo son, se procede a ulterior determinación y estudio.

### 2.3.4. Ensayos previos del hormigón

Se realizarán en Laboratorio. Su objeto es establecer la dosificación a emplear.

Para llevarlos a cabo, se fabricarán cuatro series de amasadas distintas, de tres probetas cada una, por dosificación que se desee establecer. Las probetas serán cilíndricas de 15 x 30 y se romperán a compresión a veintiocho días de edad, después de curadas en cámara húmeda, según UNE-EN 12390:2001.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el Laboratorio  $f_{cm}$ , el cual deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

### 2.3.5. Ensayos características del hormigón

Salvo que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos serán preceptivos teniendo por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes, para cada tipo que haya de emplearse, enmoldando tres probetas

cilíndricas de 15 x 30 cm. para romper a veintiocho días, después de curadas en cámara húmeda, según UNE-EN 12390:2001.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de resultados medios:

$$X_1 \leq X_2 \leq X_3 \leq X_4 \leq X_5 \leq X_6$$

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$$X_1 + X_2 - X_3 \geq f_{ck}$$

En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondiente.

### 2.3.6. Ensayos de control del hormigón

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos, y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución de la obra, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

Se establecerá un control estadístico del hormigón, en los tres niveles previstos en la Instrucción EHE: control a nivel reducido, control al 100% y control estadístico del hormigón.

#### 2.3.6.1. Ensayos de control a nivel reducido

Este nivel de control se realizará para los hormigones cuya resistencia de proyecto sea inferior a 10 N/mm<sup>2</sup>.

El control se realizará por medición de la consistencia del hormigón. Dicho valor se determinará mediante el cono de Abrams (UNE-EN 12350-2:2006), y al menos se realizarán cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día.

Si la consistencia viene definida por su tipo, la media aritmética de los tres valores obtenidos, según UNE-EN 12350-2:2006, tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente y ninguno de los tres valores debe quedar fuera del intervalo resultante después de aplicar su tolerancia.

Si la consistencia viene definida por su asiento, las tres medidas deben estar comprendidas dentro de la tolerancia.

El no cumplimiento de estas condiciones implicará el rechazo de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

#### 2.3.6.2. Control al 100 por 100

Este control es de aplicación a cualquier obra. Se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de la obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, según la Instrucción EHE. Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que  $f_{c,real} = f_{est}$ .

#### 2.3.6.3. Control estadístico del hormigón

Es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, se dividirá la obra en partes sucesivas (lotes) inferiores cada una al menor de los límites siguientes:

Límite superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Elementos comprimidos (pilas, muros portantes, etc)	Elementos en flexión simple (vigas, forjados, muros de contención, etc)	Macizos (zapatas, estribos de puente, etc)
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Nº de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	---
Número de plantas	2	2	---

No se mezclarán en un mismo lote elementos de función resistente distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas del cuadro anterior.

El control tiene por objeto determinar si el hormigón de cada lote es aceptable.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote, siendo

$$f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2 \quad N \geq 2$$

$$25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2 \quad N \geq 4$$

$$f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2 \quad N \geq 6$$

Con los resultados de los ensayos se calculará la resistencia estimada  $f_{est}$  que deberá ser superior a la resistencia característica de proyecto  $f_{ck}$ .

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón en posesión de un Sello de Calidad oficialmente reconocido, se podrá reducir el muestreo al 50% de los lotes, realizando éste al azar, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción exigidos por el Sello están a disposición del utilizador y sus valores son satisfactorios.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo a los lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro anterior.

En el caso de que en algún lote la  $f_{est}$  fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que cuatro lotes consecutivos obtengan resultados correctos.

La conservación de las probetas se hará de acuerdo con la norma UNE-EN 12390-2:2001, el refrentado se hará según UNE 83303 y la rotura por compresión se hará según la norma UNE-EN 12390-3:2003

#### 2.3.6.4. Decisiones derivadas del control de resistencia

Cuando en un lote de obra sometida a cualquier nivel de control se cumpla  $f_{est} \geq f_{ck}$ , el lote se aceptará.

Si resultara  $f_{est} < f_{ck}$ , se procederá como sigue:

- Si  $f_{est} \geq 0.9 f_{ck}$ , el lote se aceptará.
- Si  $f_{est} < 0.9 f_{ck}$ , se podrán utilizar a juicio del Director de Obra otros estudios y ensayos, como ensayos de información, ensayos estáticos de puesta en carga, estudios de la seguridad de los elementos que componen el lote, etc., que contribuyan a tener más datos sobre la resistencia característica real del hormigón puesto en obra y así poder tomar una decisión sobre si el lote se acepta, se refuerza o se demuele.

#### 2.4. ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS

De acuerdo a los coeficientes de seguridad utilizados en el diseño, se establece un control a nivel normal a la hora de controlar la calidad del acero.

#### 2.4.1. Recepción en obra

A la llegada de una partida de material a la obra, se procederá a su identificación, comprobando que cada fajo lleva una etiqueta donde indica el nombre del fabricante, tipo de acero y número de colada. No se admitirá material incorrectamente identificado. También se verificará visualmente las marcas de laminación (fabricante y tipo de acero) que llevan las propias barras.

En el caso de que, de la partida recibida se hayan tomado probetas para ensayos, o contraensayos en su caso, se identificará la partida como material en espera y se almacenará como tal, no pudiendo utilizarse el material en obra, hasta conocer el resultado de los ensayos.

Se recogerá el certificado del fabricante, comprobando que en él figuran todos los datos requeridos (Calidad según UNE 36068:1994 para las barras y UNE 36092:2014 para las mallas electrosoldadas, composición química, resistencia mecánica, ductilidad, etc.) y se inspeccionará visualmente si la partida ha sufrido daños durante el transporte.

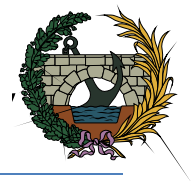
Si los extremos superiores son superados por la partida en cuestión, se cumplimentará un Informe de Recepción, rellenando los apartados correspondientes a número de pedido, número de albarán, número de bultos, cantidad aproximada (Tn.), calidad y diámetro de las barras. También se anotará el resultado de las inspecciones realizadas, relativas al estado de embalaje, apreciación de daños en el transporte, identificación, certificado del fabricante, almacenamiento y manejo, denominación de probetas para ensayos de recepción o contraensayos (cuando los haya), en cuyo caso identificara la partida como material en espera y la almacenará como tal, no pudiendo utilizarse el material en obra.

Si el material llega a obra acompañado de los certificados del fabricante, y no se decide proceder a una toma de muestras para su comprobación de acuerdo a la sistemática siguiente, se registrará como material "conforme" si los resultados son correctos, se almacenará como tal y podrá ser utilizado en obra, siempre naturalmente que los certificados del fabricante cumplan los requisitos de la norma UNE 36068:1994 para las barras corrugadas y UNE 36092:2014 para las mallas electrosoldadas.

#### 2.4.2. Ensayos de control

- Tomar dos probetas por cada diámetro y cantidad de 20 Tn o fracción para sobre ellas:
  - Verificar que la sección equivalente no es inferior al 95% de la sección nominal. (UNE 36068:1994 y UNE 36092:2014).
  - Verificar que las características geométricas de sus resaltos son correctas. (UNE 36068:1994).
  - Realizar, después de enderezado, los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado según marca la EHE.
- Determinar al menos, en 2 ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura como mínimo en una probeta de cada diámetro empleado. (UNE 36401:1981). En el caso particular de mallas electrosoldadas, se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado; incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo soldado (UNE-EN ISO 15630-2:2003)

En caso de existir empalmes por soldadura, verificar la aptitud para el soldeo en obra. (Instrucción EHE, Art. 90.4) para barras o bien simplemente utilizar barras soldables según UNE 36401:1981.



Los criterios de aceptación o rechazo son los indicados en el Art. 90.5 de la Instrucción EHE y UNE 36401:1981 para barras y UNE 36092:2014 para mallas electrosoldadas.

No podrán utilizarse partidas de acero que no vayan acompañadas de su correspondiente certificado de garantía del fabricante.

En el caso de utilizar armaduras que ostenten sello CIETSID o equivalente, el nº de ensayos indicados en la sistemática de control, podrá reducirse a la mitad.

#### 2.4.3. Contraensayos

Si hubiese que realizar contraensayos, se seguirán las normas UNE 36068:1994 para barras ó UNE 36092:2014 para mallas electrosoldadas. El material que esté sometido a contraensayos por incumplimiento de los ensayos iniciales quedará identificado como "pendiente". Si no supera los valores de garantía en el contraensayo, será rechazado y en caso contrario será calificado como "conforme" y podrá utilizarse en la obra.

#### 2.4.4. Almacenamiento

En el almacenamiento se comprobará que la armadura se protege adecuadamente contra la humedad del suelo. Se comprobará también que las barras se almacenan en obra, hasta el momento de su empleo clasificadas según tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Después de un largo período de almacenamiento, se examinará el estado de su superficie antes de su utilización para asegurarse que no presenta alteraciones superficiales.

En el momento de su utilización se comprobará que las armaduras están limpias, sin sustancias extrañas en superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra, etc.

## 2.5. ESTRUCTURAS METÁLICAS

### 2.5.1. Perfiles y chapa

Serán los definidos en los planos de Proyecto según UNE-EN 10025:1994, MV-102, ó similar.

Los perfiles bastarán que traigan su marca de calidad impresa en relieve de laminaciones, así como el Certificado de Calidad del Fabricante. En caso contrario se deberán tomar muestras para confirmar, al menos, las características químicas y mecánicas por cada 100 Tn. o fracción de la misma serie y clase de acero del producto de un mismo fabricante, según definición de la Norma MV-102. Estos ensayos se ajustarán a las normas UNE-EN 10025:1994.

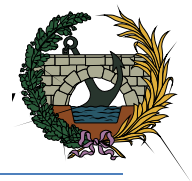
Las chapas deberán disponer de un certificado con indicación de número de colada y características químicas y físicas demostrativas de su tipo. Este certificado puede ser expedido por el Departamento de Control de fabricante siempre que sea independiente del Departamento de Ejecución y disponga de un laboratorio adecuado. Si no es así se seguirán los ensayos señalados en el párrafo anterior con los criterios de aceptación según UNE-EN 10025:1994.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto en MV-102, para chapas y perfiles, y en las normas vigentes.

Si estos materiales se recepcionarán en obra, se les haría un acta de recepción indicando tipo de materiales, identificación, certificado de fabricante, daños de transporte, etc calificándolo como "Conforme", "Pendiente" o "No Conforme", y si se hiciera en el taller de un subcontratista se utilizara su standard de recepción o en su defecto este mismo impreso.

### 2.5.2. Tornillos

Al igual que lo indicado en los perfiles, bastará que traigan el Certificado de Calidad del Fabricante así como su marca de calidad impresa en la cabeza, de



acuerdo a lo previsto en MV-106 para los ordinarios y calibrados y MV-107 para los de alta resistencia. No se aceptarán tornillos no identificados. Serán objeto, a su llegada a obra, de un informe de recepción confirmando su identificación, clase y defectos de daños en el transporte.

### 2.5.3. Electrodo

Deberán llegar a obra en cajas estancas debidamente identificadas en su tipo y colada, según UNE-EN 499:1995.

La varilla desnuda y el fundente para las soldaduras con arco sumergido, debieran recibirse correctamente identificados según AWS y el fundente en recipientes estancos.

De todos los materiales recibidos en obra se hará un acta de recepción, confirmando su identificación, calidad, y defectos de daños en el transporte.

Los electrodos con recubrimiento básico o fundentes que vengan en cajas dañadas, serán considerados como "No Conforme" y devueltos al suministrador. Los envases no dañados se mantendrán sin abrirse en una habitación seca y ventilada hasta el momento de su utilización.

### 2.5.4. Pintura

Deberán recibirse en recipientes estancos e impermeables con la identificación debida, de acuerdo a lo indicado en la orden de compra. Del fabricante se recibirá un certificado de garantía confirmando el tipo y clasificación de la pintura vendida.

Recibidos en obra, se hará un acta de recepción en el impreso adjunto, confirmando su identificación, clase y defectos de daños en el transporte. Se almacenarán sin abrirse en habitación seca y ventilada, hasta el momento de su utilización.

Queda terminantemente prohibido el empleo de imprimación a base de minio de plomo.

## 2.6. MATERIALES PARA REPOSICIONES

### 2.6.1. Materiales filtrantes

Previamente se exigirá al suministrador su certificado de calidad que cumpla con las características especificadas en el Pliego de Prescripciones del Proyecto.

Al material recepcionado en obra, se le realizarán los siguientes ensayos de seguimiento:

- Por cada lote de dos mil quinientos metros cúbicos (2500 m<sup>3</sup>) de material o fracción, o fracción diaria, se realizarán:
  - Granulometría, de acuerdo a lo previsto en el Art. 421 del PG-4 o planos de proyecto (NLT-150).
  - Límites de Atterberg (NLT-105 y NLT-106).
- Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>) de material, o cada semana:
  - Desgaste de los Angeles (NLT-149)

### 2.6.2. Tubos drenantes

Se cumplirá lo previsto en el Artículo 420 del PG-4 y se exigirá del fabricante con cada partida una confirmación de cumplimiento de las características de catálogo y las previstas en proyecto.

Cada doscientos tubos o fracción, por tipo y diámetro llegados a obra, o en origen según se acuerde con el fabricante, se comprobarán las características geométricas indicadas en el proyecto y las garantizadas por el fabricante, así como la identificación y aspecto de los tubos, que en caso de no ser aceptables serán motivo de rechazo del lote.

### 2.6.3. Tubos colectores de hormigón

El tipo, dimensiones, resistencia e impermeabilidad serán las previstas en los documentos del proyecto, exigiéndose del fabricante, con cada partida, una confirmación de cumplimiento de las características de catálogo y las previstas en proyecto.

Cada doscientos tubos o fracción por tipo y diámetro llegados a obra, o en origen según se acuerde con el fabricante, se comprobarán las características geométricas indicadas en el proyecto y las garantizadas por el fabricante, así como la identificación y aspecto de los tubos, que en caso de no ser aceptables serán motivo de rechazo del lote.

### 2.6.4. Tubos de PVC para desvíos de servicios

#### 2.6.4.1. Recepción en obra

A la llegada de una partida de material a obra se procederá a su identificación comprobando que cada paquete lleva los datos correspondientes al fabricante y diámetro nominal de los tubos.

Se procederá en este momento a una inspección visual para comprobar que no ha sufrido alteraciones desperfectos a causa del transporte.

#### 2.6.4.2. Ensayos a realizar

Por cada doscientos tubos o fracción por tipo y diámetro se tomarán tres probetas con las que se procederá a realizar los ensayos de identificación y aspecto, y, medidas y tolerancias garantizadas por el fabricante.

En caso de no ajustarse a los mínimos establecidos por dichas normas se rechazará el lote.

## 2.7. MATERIAL DE INSTALACIONES FERROVIARIAS Y DE VÍA

Se comprobará la recepción de todos los materiales a la llegada a la obra en un doble sentido.

Se comprobará el cumplimiento de las exigencias del Pliego para cada uno de ellos, su homologación por F.G.V. y se controlarán los certificados de garantía de los materiales que los fabricantes deberán adjuntar con los mismos.

Se comprobarán los procedimientos de descarga y acopio o almacenamiento de todos los materiales los cuales deberán cumplir las especificaciones del Pliego.

Para la realización de los trabajos se aplicará las Especificaciones Técnicas y Normas de RENFE al respecto, en concreto para los materiales necesarios en las instalaciones ferroviarias se atenderá a :

E.T. para el suministro de lentes y vidrios coloreados para señalización	03.327.336.8
E.T. para el suministro de basamentos	03.332.305.6
E.T. para el suministro de señales altas	03.365.001.1
E.T. para el suministro de señales bajas	03.365.002.9
E.T. para el suministro de señales piloto	03.365.004.5
E.T. para el suministro de transformadores de señal	03.365.005.2
E.T. para el suministro de cables para instalaciones de seguridad	03.365.050.8
E.T. para el suministro de señales ópticas y acústicas de paso a nivel	03.365.521.8
E.T. para el suministro de destelladores de paso a nivel	03.365.523.4
E.T. para el suministro de cargadores alimentadores de paso a nivel	03.365.524.2



E.T. para el suministro de conexiones de vía	03.365.305.6
Norma de pintado sobre de piezas de fundición de aluminio para exteriores	03.432.331
Norma de pintado sobre de piezas de fundición de hierro para exteriores	03.432.332
Norma de pintado sobre de piezas de acero para exteriores	03.432.333
Norma para el tendido subterráneo de cables.	

En cualquier caso, se seguirá la Normativa de FGV para el suministro de los materiales y el montaje de los equipos que componen el paso a nivel. En concreto se tendrá en cuenta el documento “Normas Generales de Instalaciones de Pasos a Nivel en la Red Ferroviaria de F.G.V.”

Ensayo y recepción de materiales y equipos (frecuencia y/o cuantía).

- Señales luminosas a carretera ..... 1 de cada 5.
- Señales luminosas a ferrocarril ..... 1 de cada 5
- Señales luminosas a peatón ..... 1 de cada 5
- Circuito de vía isla ..... 10 % del total
- Accionamientos barreras ..... 1 cada 5 motores
- Pedales electrónicos ..... Uno por pedal
- Transformadores ..... 10 % del total
- Armarios ..... 5 % del total
- Cables ..... 10 % del total
- Mando local..... Uno por mando

**2.8. VARIOS**

En todos los materiales agrupados en este concepto, se exigirá del fabricante un Certificado de Garantía de cumplimiento de acuerdo a lo solicitado en la orden de compra. A su llegada a obra se hará una comprobación de su identifica-

ción, dimensiones, en al menos un 1% de las unidades recibidas, y una comprobación de daños de transporte, registrándose en un acta de recepción, dando sólo como conformes los que cumplan los requisitos establecidos en la orden de compra.

La recepción de estos materiales será tratada de "Conforme" o "En espera" al igual que se contempla para las armaduras de acero.

**2.8.1. Aparatos de apoyo de neopreno**

El fabricante, deberá confirmar en cada envío las siguientes características del material elastómero:

Resistencia a tracción (ASTM-D-412), Resistencia al desgarramiento (ASTM-D-624); Alargamiento en rotura (ASTM-D-412); Dureza Shore A (ASTM-D-676); Deformación permanente a compresión (ASTM-D-395); Variación de dureza debida al envejecimiento por calor 70 h. a 100°C (ASTM-D-572); Módulo de elasticidad transversal para cargas instantáneas.

En sandwichs de acero y elastómeros, deberá indicar la adhesión mínima (ASTM-D-429) y la rigidez a la compresión y a la cizalla.

Estos datos podrán ser cambiados en función de las características últimas indicadas en los documentos del proyecto, y las normas indicadas podrán ser sustituidas por otras similares.

**2.8.2. Juntas de estanqueidad PVC**

Se obtendrá del fabricante certificados que garanticen la Resistencia a la tracción; el alargamiento a la rotura, y la dureza Shore A.; y/o los datos de las características indicadas en los documentos del proyecto.



### 2.8.3. Resinas y morteros de alta resistencia

Se obtendrán del fabricante certificados que garanticen resistencias, falta de retracción, viscosidad ó consistencia, y demás características indicadas en los documentos del proyecto.

### 2.8.4. Emulsiones de betún caucho de impermeabilizaciones

Se obtendrán del fabricante certificados que garanticen, elasticidad, impermeabilidad, resistencias indicadas en los documentos del proyecto.

## 3. CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN

### 3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 3.1.1. Rellenos

##### 3.1.1.1. Control de la extensión

Se comprobará a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas, no debiendo rebasar estas los 35 cm de espesor, medidos antes de compactar.

También se vigilará la temperatura ambiente, no debiendo bajar de los límites marcados en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

##### 3.1.1.2. Control de la compactación

Se comprobará que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en el Pliego de Condiciones del Proyecto (95% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado para núcleo de terraplén, ó 98% en el caso de material de coronación).

Dentro del tajo a controlar se define como "lote" al material que entra en mil quinientos metros cuadrados (1.500 m<sup>2</sup>) de tongada o fracción diaria compactada si ésta es menor. Si la fracción diaria compactada es superior a mil quinientos metros cuadrados y menor del doble, se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

Dentro de cada lote se define su "muestra" por el conjunto de cinco unidades tomadas de forma aleatoria en su superficie. En cada una de estas cinco unidades se realizarán ensayos de humedad y de densidad.

En producciones diarias, pequeñas de hasta quinientos metros cuadrados, el n° de determinaciones de densidad y humedad se podrá reducir a dos por lote.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra, se admitirán resultados individuales de hasta 2% menores que los exigidos en proyecto, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor citado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo salvo cuando, por causa justificada, se utilicen suelos con características expansivas. La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" se utilizarán aparatos con isótopos radiactivos, siempre que mediante ensayos previos se hayan determinado una correspondencia razonable, entre este método y las normas NLT-102/91 y NLT-109/87.

Se vigilará durante la compactación si se producen blandones, en cuyo caso se corregirán antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

Ejecución no podrá verter material encima de una tongada si previamente Control de Calidad no ha aprobado la tongada anterior por escrito.

### 3.1.1.3. Control geométrico

Se revisarán las cotas dadas por Ejecución cada veinte metros (20 m) de los puntos del eje, así como el perfil transversal correspondiente.

Una vez terminado el relleno y antes de comenzar el extendido de la explanada, se comprobarán los perfiles transversales cada veinte metros, que deberán coincidir con lo establecido en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto, admitiéndose desviaciones máximas de unos tres centímetros.

### 3.1.1.4. Ensayos de seguimiento

Como ensayos de seguimiento se realizarán los indicados en el apartado 2.1.1., pero con una frecuencia diaria, tomando las muestras en el tajo o lugar de empleo.

## 3.1.2. Subbase granular y zahorra artificial

### 3.1.2.1. Control de la extensión

Se comprobará que el espesor de las tongadas, antes de compactar, no sea superior a treinta centímetros.

Se comprobará también que la compactación se ejecuta cuando la temperatura ambiente a la sombra es superior a 2°C, suspendiéndose los trabajos cuando sea inferior.

### 3.1.2.2. Control de la compactación

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en mil quinientos metros cuadrados de capa o en la fracción construida diariamente si ésta fuese menor. Dentro de cada lote, se define

su "muestra" por el conjunto de cinco (5) unidades tomadas en forma aleatoria en su superficie.

Sobre la muestra representativa de ese lote, se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/91.
- Densidad "in situ", según la norma NLT-109/87.

En producciones diarias pequeñas de hasta quinientos metros cuadrados, el número de determinaciones de densidad y humedad podrá reducirse a dos por lote.

Aleatoriamente, se efectuará en algunos lotes, sobre todo en aquellos que ofrezcan duda en base a los ensayos anteriores, un ensayo de carga con placa según la norma NLT-357/98.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las correspondientes al 97% para las subbases granulares y 100% para las zahorras artificiales de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado" según la norma NLT-108/91, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia, se realizará sobre muestras de materiales obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente en sus características del aprobado en el estudio de los materiales, se podrá aceptar, si así lo aprecia el Director de Obra, como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

No más de dos individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida, siempre que la media aritmética del conjunto de estas cinco determinaciones resulte igual o mayor que la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.



Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrá usarse el método de isótopos radiactivos, siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre este método y las normas NLT-102/91 y NLT-109/87.

Ejecución no podrá verter material encima de una tongada si previamente Control de Calidad no ha aprobado la tongada anterior por escrito.

### **3.1.2.3. Control geométrico**

La subbase granular o la zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento. Se controlará el espesor de las tongadas.

En cuanto a la superficie acabada, no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros para las subbases granulares y diez milímetros en el caso de las zahorras artificiales.

### **3.1.3. Mezclas bituminosas**

#### **3.1.3.1. Control en el extendido**

Se comprobará que los equipos de extendido cumplan las especificaciones señaladas en el Artículo 542.4.3. del PG-4 y que la extensión de la mezcla se realiza de acuerdo con las indicaciones del Artículo 542.5.5. del mismo Pliego.

Se comprobará que la temperatura de la mezcla, en el momento de descarga de los camiones a la extendidora, no sea inferior a la especificada en el estudio de la fórmula de trabajo de la mezcla.

Se vigilará que la extensión de la mezcla no se realice cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C, ni cuando se produzcan precipitaciones.

#### **3.1.3.2. Control en la compactación**

Se comprobará que los equipos de compactación cumplen las especificaciones señaladas en el Artículo 542.4.4. del PG-4 y que la compactación de la mezcla se realiza de acuerdo con las indicaciones del Artículo 542.5.6. del mismo Pliego.

Para controlar el proceso de compactación se obtendrá, cada quinientos metros cuadrados, un testigo del que se determinará:

- Espesor
- Densidad, que deberá ser al menos el 97% de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall (UNE 159/75).

Se vigilará el comienzo de la compactación, el número de pasadas, y que los solapes y el encuentro entre tramos de extendido, se realiza de acuerdo con las indicaciones del Artículo 542.5.7. del PG-4.

#### **3.1.3.3. Control geométrico**

Se comprobarán las cotas en los puntos más singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales), y en aquellos puntos donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables, se aplicará la regla de tres metros.

No se admitirá tolerancia entre la superficie de la capa de rodadura y las trapas de servicios.

### 3.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

El presente apartado hace referencia al control de ejecución de las estructuras de hormigón armado encofrado y hormigonado "in situ".

#### 3.2.1. Tamaño del lote

La unidad de inspección está constituida por mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de estructura, con una frecuencia de dos comprobaciones por lote.

#### 3.2.2. Niveles de replanteo

Aspectos a verificar:

- En el caso de forjados, verificar la nivelación.
- En el caso de hastiales, muros y pilares, se debe verificar el replanteo del punto de arranque en planta y el mantenimiento de las caras aplomadas.

#### 3.2.3. Encofrados

Aspectos a verificar:

- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanqueidad de las juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y la forma de compactación.
- Número y disposición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir las cargas.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de las piezas contraviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros adecuados.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

#### 3.2.4. Colocación de armaduras

Aspectos a verificar:

- Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado.
- Recubrimientos según especificaciones del proyecto.
- Identificación, disposición, número y diámetro de armaduras longitudinales y transversales según proyecto.
- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Correcta disposición de las barras en los nudos, de acuerdo con los planos del proyecto.

#### 3.2.5. Curado del hormigón

Aspectos a verificar:

- Mantenimiento de la humedad artificial de los elementos en los siete primeros días.
- Predicción climatológica y registro diario de temperaturas.
- Actuaciones:
  - . En tiempo frío, prevenir congelación.
  - . En tiempo caluroso, prevenir agrietamiento en la masa de hormigón.
  - . En tiempo lluvioso, prevenir el lavado del hormigón.
  - . En tiempo ventoso, prevenir evaporación rápida del agua.
- Si se registra una temperatura inferior a cuatro grados centígrados (4°C) o superior a cuarenta grados centígrados (40°C) con hormigón fresco. Estudiar detenidamente el caso.

### 3.2.6. Desencofrado y descimbrado

Aspectos a verificar:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento o desencofrar, en estructuras en general.
- Tiempo para proceder al desencofrado de módulos de bóveda.
- Estudios detallados en caso de flechas o contraflechas excesivas o combas laterales.
- Defectos superficiales. Si se superan las tolerancias, orden de reparación.

### 3.3. MONTAJE DE VÍA, INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y TRABAJOS EN VÍA.

Se comprobará durante la ejecución de las obras la no afección al servicio ferroviario.

Se verificará y comprobará el cumplimiento de la normativa vigente sobre la carga, descarga, acopio, etc. de todos los carriles, traviesas, aparatos de vía, y demás elementos de acuerdo con lo indicado en el Pliego.

Se comprobará y verificará la correcta distribución de las traviesas, y el tendido de los carriles de acuerdo con la normativa vigente.

Se comprobará y verificará la geometría de toda la vía montada y el cumplimiento de las tolerancias indicadas en los correspondientes artículos del pliego para todos sus elementos.

Se comprobarán y verificarán todos los componentes de los aparatos de vía y la homologación de todos sus componentes de acuerdo con las prescripciones del Pliego. Se comprobará el premontaje de los aparatos de vía antes de proceder a su colocación. Se comprobará geométricamente la situación, alineación y nivelación y anchos de vía, de acuerdo con las prescripciones del Pliego, de todos los aparatos de vía.

Se comprobarán y verificarán todos los componentes de las instalaciones de automatización y la homologación de todos sus componentes de acuerdo con las prescripciones del Pliego.

Se comprobará y verificará el adecuado replanteo de las distintas instalaciones, semibarreras, señales, etc. y el trazado de las canalizaciones.

Se comprobará y verificará el adecuado funcionamiento de las instalaciones de automatización, se probará el funcionamiento del paso simulando la ocupación y liberación de los circuitos de vía.

REPLANTEO. Emplazamiento definitivo de los elementos de campo (Señales, barreras, etc).

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación del emplazamiento de los elementos de campo comprobando su inscripción en gálibo, emplazamiento relativo (situación obstáculos existentes, visibilidad de las señales, etc.) Conforme a las Normas de FGV.</li> <li>- Determinación del trazado de canalizaciones, zanjias, cruces de vía etc..., conforme a los planos del proyecto.</li> </ul>	<p>Una vez</p>
---	----------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación del tendido y empalme de cables y su disposición relativa según su funcionalidad conforme a la normativa de montaje de RENFE así como su perfecta colocación en arquetas y cámaras.</li> <li>- Medidas eléctricas según normativas de RENFE o FGV.</li> </ul>	<p>Durante la ejecución de la obra</p> <p>Una vez</p>
---	---

MONTAJE DE EQUIPOS EN CAMPO

OBRA CIVIL. Zanjias, Canalizaciones, Obras de fábrica

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación del cumplimiento de las normas de montaje, destacando profundidad de zanja, canalizaciones, lecho de arena, rejilla identificadora y señalamiento mediante hilos.</li> <li>- Verificación de las dimensiones y control de calidad de los materiales empleados conforme al P.P.T.</li> </ul>	<p>Durante toda la ejecución</p> <p>Una vez</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales luminosas a carretera</li> <li>- Señales luminosas a ferrocarril</li> <li>- Señal luminosa a peatón</li> <li>- Circuito de vía isla</li> <li>- Accionamientos barreras</li> <li>- Pedales electrónicos</li> <li>- Transformadores</li> <li>- Armarios</li> <li>- Cables</li> <li>- Mando local.</li> </ul>	
---	--

PRUEBAS Y AJUSTES MECANICOS Y ELECTRICOS

TENDIDO DE CABLES Y REALIZACION DE EMPALMES

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación del montaje de acuerdo con la normativa de RENFE y FGV, el Pliego de Prescripciones Técnicas.</li> </ul>	<p>Una vez por elemento o equipo</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación del funcionamiento eléctrico y mecánico, conforme a la normativa RENFE y FGV, y Pliego de Prescripciones Técnicas.</li> </ul>	<p>Una vez por elemento o equipo</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de la funcionalidad de los equipos comprobando las correctas características eléctricas y mecánicas según normas y especificaciones técnicas de RENFE y FGV efectuando los ajustes necesarios en caso de existir desviaciones.</li> </ul>	<p>Una vez</p>

#### PRUEBAS FUNCIONALES

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de la funcionalidad del conjunto con simulación de marcha de tren en primer lugar y con paso de tren, posteriormente.</li> </ul>	<p>Una vez</p>
--	----------------

#### 3.4. RECEPCIÓN DE LAVÍA

Se comprobará y verificará la geometría de toda la vía montada y el cumplimiento de las tolerancias indicadas en los correspondientes artículos del Pliego para todos sus elementos.

Se realizará planos de planta y alzado de todas las vías en su situación final en donde se indicarán todas las características del trazado, ubicación de los aparatos de vía, etc.

#### 3.5. CONTROL Y VIGILANCIA DE LA INSTALACIÓN DE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO (CATENARIA)

Las actividades que el Contratista desarrollará para Control y Vigilancia de la Instalación de Línea Aérea de Contacto son las siguientes:

##### 3.5.1. Revisión del Proyecto de Licitación

Se comprobará la utilización de materiales homologados por F.G.V.

Se comprobará que todos los materiales empleados en el Proyecto estén contemplados en el Presupuesto del mismo.

Se comprobará que se ha adoptado la distribución en planta y alzado más coherente a la funcionalidad del sistema.

Se comprobará la bondad del esquema eléctrico adoptado y su compatibilidad con otros tramos.

El Contratista deberá presentar un Informe completo de la revisión efectuada.

### 3.5.2. Revisión del Proyecto de Detalle

Se estudiarán las modificaciones propuestas por el Contratista al Proyecto de Licitación, de forma que quede asegurado el buen funcionamiento y mantenimiento de la instalación y que se cumplen las exigencias del epígrafe anterior actualizadas y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se verificarán y aprobarán los planos, cálculos eléctricos, etc., necesarios.

El Contratista deberá presentar un Informe completo de la misma.

### 3.5.3. Replanteo

En la fase de replanteo colaborarán la Dirección de la Obra y el Contratista para asegurar que la solución que definitivamente se adopte se ajuste al Proyecto. Esta es una operación muy importante, ya que de un buen replanteo depende la calidad de la electrificación a realizar.

Se incluyen en este apartado el replanteo de las suspensiones tanto de catenaria como de feeders de refuerzo y de los atirantados.

También se comprobará con detenimiento el replanteo de la agujas en las estaciones.

### 3.5.4. Suspensiones y atirantados

Se realizarán las siguientes verificaciones:

- Comprobación del descentramiento adecuado de las suspensiones respecto al eje de la vía o al eje de la locomotora en curva.
- Comprobación del correcto montaje y descentramiento del conjunto de atirantado.
- Comprobación del tipo de atirantado montado, indicado en los Cuadernos de Trabajo del Proyecto.

### 3.5.5. Tendido de línea aérea de contacto (catenaria)

#### 3.5.5.1. Feeder de Refuerzo

Se realizarán las siguientes actuaciones:

- Comprobación de la tensión mecánica de tendido
- Comprobación de la regulación de los cables que forman el feeder.
- Comprobación del retencionado de los cables para evitar su deterioro, al golpearse por las vibraciones.
- Comprobación de las colas de anclaje y de los herrajes correspondientes
- Comprobación del tendido, bajadas y acoplamiento a los cables desnudos, de los cables aislados de cobre en las estaciones.

#### 3.5.5.2. Sustentador

Se realizarán las siguientes actuaciones:

- Vigilancia en el montaje para evitar daños en el cable
- Comprobación de la tensión mecánica de tendido
- Comprobación de la tensión mecánica de montaje, que será superior a la de tendido en un 50%.
- Constatar que ésta tensión mecánica se mantiene durante 24 horas
- Vigilar el montaje de empalmes si fueran necesarios
- 

#### 3.5.5.3. Hilo de Contacto

Se realizará las siguientes actuaciones:



- Comprobación de que el tendido se realiza con un sistema que garantice una tensión mínima para evitar el deterioro del hilo.
- Comprobación de que se usa el quitavoltas en el tendido
- Comprobación de la tensión mecánica de tendido
- Comprobación de la tensión mecánica de montaje que será superior a la de tendido en un 50%.
- Constatar que ésta tensión mecánica se mantiene durante 72 horas
- Establecer la longitud de hilo de contacto en cada bobina, con el fin de no hacer empalmes en el hilo, tendiendo las bobinas con la longitud del cantón de compensación.

#### 3.5.5.4. Pendolado

Se realizarán las siguientes actuaciones:

- Vigilancia del correcto reparto de las péndolas en los vanos, de acuerdo con el proyecto.
- Vigilancia de la colocación de las grifas en los hilos de contacto para evitar el deterioro del hilo.
- Vigilancia del apriete de los tornillos o remaches en el sustentador

#### 3.5.6. Alimentación

- Comprobación de la situación de las alimentaciones, tanto de sustentador a hilo de contacto, como de feeder a sustentador, de acuerdo con el cuaderno de trabajo del Proyecto.

#### 3.5.7. Seccionamientos

Se realizarán las siguientes verificaciones:

- Comprobación de separación entre catenarias
- Comprobación de la zona de frotamiento común de las catenarias (solape).
- Comprobación de la elevación de las colas
- 

#### 3.5.8. Agujas aéreas

Se realizarán las siguientes verificaciones:

- Comprobación de la nivelación de las catenarias, en las agujas
- Comprobación de la colocación de los hilos de contacto de la vía General y la Vía Desviada, en el pantógrafo, en aguja cruzada.
- Comprobación de la elevación de la vía desviada
- Comprobación de la alimentación en aguja

#### 3.5.9. Revisión de catenaria

Una vez terminado el montaje de la catenaria se efectuará una revisión general, con especial interés en lo siguiente:

- Comprobación de altura de Hilo de Contacto sobre el Plano de Rodamiento Medio, en todos los perfiles.
- Comprobación de los descentramientos en todos los perfiles
- Comprobación de la flecha en el hilo de contacto cada 6 vanos
- Comprobación del correcto pendolado no aceptando la inclinación de las péndolas debido al alargamiento primario de los hilos de contacto.
- Comprobación de la solapes de los seccionamientos

- Comprobación de la colocación de las distintas señales de catenaria necesarias
- Comprobación del correcto montaje de los seccionadores
- Comprobación del aislamiento de la línea

Una vez realizadas todas estas actuaciones se comenzarán las pruebas de catenaria de acuerdo con lo previsto en el Pliego de Prescripciones que se completará con los correspondientes planos de planta y cuadernos de trabajo que representan la situación final de la instalación.

### 3.6. CONTROL Y VIGILANCIA DE INSTALACIONES

Las actividades que el Contratista desarrollará para Control y Vigilancia de las instalaciones no contempladas en apartados anteriores son las siguientes:

#### 3.6.1. Revisiones del Proyecto de Licitación

Se comprobará la utilización de materiales homologados por F.G.V.

Se comprobará que todos los materiales empleados en el Proyecto estén contemplados en el Presupuesto del mismo.

Se comprobará que se ha adoptado la distribución en planta y alzado más coherente a la funcionalidad de los distintos sistemas, equipamientos e instalaciones.

Se comprobará la bondad de los esquemas eléctricos, de Seguridad, de Comunicaciones y Control adoptados y su compatibilidad con los existentes en otros tramos.

El Contratista deberá presentar un informe completo de la revisión efectuada.

#### 3.6.2. Revisión del Proyecto de Detalle

Se estudiarán las modificaciones propuestas por el Contratista al Proyecto de Licitación, de forma que quede asegurado el buen funcionamiento y mantenimiento del conjunto de la instalación, así como que se cumplen las exigencias del epígrafe anterior actualizadas y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

Se verificarán y aprobarán los planos, cálculos eléctricos, cálculos estructurales, cálculos de instalaciones, etc., necesarios.

El Contratista deberá presentar un informe completo de la revisión del Proyecto de Detalle.

#### 3.6.3. Replanteo

En la fase de replanteo colaborarán la Dirección de la Obra y el Contratista para asegurar que la solución que definitivamente se adopte y se ajuste al proyecto. Esta es una operación muy importante, ya que de un buen replanteo depende la calidad de las obras a realizar.

Se incluye en este apartado el replanteo de los elementos estructurales y cerramientos de todo tipo, así como de los distintos equipos y máquinas a instalar.

También se comprobará con detenimiento el replanteo de los bordes de andenes.

Especial importancia tiene el replanteo de las conducciones, tanto eléctricas, como de drenaje, visibilidad de señales, situación de piquetes, cruces de vía, etc., ya que el correcto replanteo asegurará que no se produzcan interferencias entre ellas.

Una vez replanteados los distintos elementos se comprobarán los gálipos exigidos en cada zona, asegurando la viabilidad de la solución replanteada.

#### 3.6.4. Tendido de cables



Se realizará las siguientes verificaciones:

- Se verificará el tendido de las líneas y su disposición relativa según su funcionalidad.
- Se realizarán las medidas eléctricas necesarias
- Se comprobarán los empalmes

#### Control de Calidad de los materiales

El Plan de Control de Calidad vigilará que los materiales y equipos recepcionados en obra, coincidan con los especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto. Exigiendo a los proveedores identificación de su suministro, especificaciones aplicables a los mismos, requisitos exigibles y certificados de calidad y garantía de los diferentes productos teniendo muy en cuenta aquellos que por su naturaleza pueden tener una caducidad limitada.

Se comprobarán los procedimientos de descarga y acopio de todos los materiales los cuales deberán cumplir las especificaciones del Pliego.

En lo que a los equipos se refiere, el Control se hará principalmente en base a los protocolos de ensayos realizados por el fabricante y aprobados por el Director de Obra. Se establecerá la asistencia a los ensayos y pruebas acordados que sea necesario efectuar.

#### 3.6.5. Control de Calidad de la ejecución

El Plan de Control de Calidad vigilará que la puesta en obra o montaje de los distintos elementos sea acorde con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto. Verificará que son conformes todos los condicionantes que dicho Pliego imponga, tanto de índole exterior como intrínsecos al elemento en cuestión.

#### 3.6.6. Calibrado de aparatos

El Plan de Control de Calidad definirá la lista de los elementos a controlar así como su frecuencia para los aparatos de medición y ensayo.

Para ello tendrá en cuenta tanto lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto como las instrucciones al respecto que realice el fabricante correspondiente.

#### 3.6.7. Pruebas finales de funcionamiento

Se realizará una prueba final de funcionamiento conjunto de cada uno de los sistemas o instalaciones de acuerdo con los supuestos de funcionamiento previstos para el tramo, verificando su compatibilidad con los sistemas o instalaciones del resto de la línea.

Se realizará un Informe final del funcionamiento durante las pruebas.

Los sistemas o instalaciones que se han de someter a pruebas son:

- Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones
- Electricidad y Alumbrado

**ANEJO N° 18**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## **ANEJO Nº 18. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **ÍNDICE**

#### **1. MEMORIA**

##### **1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO**

##### **1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRAS**

- 1.2.1. Descripción de las obras y situación
- 1.2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra
- 1.2.3. Interferencias y servicios afectados
- 1.2.4. Unidades constructivas que componen la obra

##### **1.3. RIESGOS**

- 1.3.1. Riesgos profesionales
- 1.3.2. Riesgos de daños a terceros

##### **1.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES**

- 1.4.1. Protecciones individuales
- 1.4.2. Protecciones colectivas
- 1.4.3. Formación
- 1.4.4. Medicina preventiva y primeros auxilios

##### **1.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

##### **ANEJO Nº 1.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

#### **2. PLIEGO DE CONDICIONES**

##### **2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN**

##### **2.2. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA**

##### **2.3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

- 2.3.1. Protecciones individuales
- 2.3.2. Protecciones colectivas

##### **2.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

2.4.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud

2.4.2. Servicio Médico

##### **2.5. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

##### **2.6. INSTALACIONES MÉDICAS**

##### **2.7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

##### **2.8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

2.8.1. Obligaciones generales del Contratista

2.8.2. Sistemas de Seguridad

2.8.3. Primeros auxilios, lucha contra incendios y actuaciones en casos de riesgo grave o inminente

##### **2.9. MEDICIÓN Y ABONO**



## 1. MEMORIA

### 1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud, establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicable a las obras de Construcción.

Tendrá en cuenta las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento.

Se toma en consideración los principios generales de prevención en materia de Seguridad y Salud previstos en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre sobre PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, servirá para dar las directrices básicas al contratista adjudicatario de las obras para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

### 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRAS

#### 1.2.1. Descripción de las obras y situación

Las obras definidas en el presente Proyecto, se refieren a la definición completa de cada uno de los trabajos que son necesarios para la mejora de la funcionalidad de explotación de la línea 1 de los Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana, entre las estaciones de Torrent y Picassent.

Este trazado discurre por los términos municipales de Torrent y Picassent. Se inicia en el P.K. 33+169 de la actual línea, finalizando en el P.K. 36+559.

Las obras a realizar se refieren principalmente a superestructura (vía, electrificación e instalaciones), así como infraestructura (plataforma, estribos, tableros, obras de fábrica, drenaje, etc).

#### 1.2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

##### - Presupuesto

El presupuesto de la obra se encuentra reflejado en el Documento nº 4 del Proyecto de Construcción, del cual el presente Estudio de Seguridad y Salud forma el Anejo nº 24.

##### - Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto será de **once (11)** meses, tal como se indica en el Anejo nº 25.- Plan de Obra, del Proyecto de Construcción.

##### - Personal previsto

Se prevé un número máximo de **40** operarios.

#### 1.2.3. Interferencias y servicios afectados

Para evitar las posibles interferencias, así como los posibles daños a terceros, antes del comienzo de la obra se investigará la existencia de servicios y adoptarán las medidas de seguridad que en cada caso se requieran.

Los servicios detectados son los siguientes:

- Línea eléctricas aéreas y subterráneas.
- Líneas telefónicas aéreas y subterráneas.
- Conducciones de gas.

- Líneas de abastecimiento de agua
- Líneas de alcantarillado
- Líneas de alumbrado.
- 

#### 1.2.4. Unidades constructivas que componen la obra

- Despeje y desbroce del terreno.
- Movimiento de tierras a cielo abierto.
- Levante, desmontaje y desguace de las instalaciones.
- Estructuras.
- Drenaje longitudinal y transversal.
- Firmes y pavimentos.
- Reposiciones.
- Obras de superestructura de vía.
- Obras de electrificación de vía.
- Obras de señalización, enclavamiento y comunicaciones.
- Señalización horizontal y vertical.
- Varios y remates.

### 1.3. RIESGOS

#### 1.3.1. Riesgos profesionales

##### En desbroce, movimiento de tierras y drenaje

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimientos y proyecciones.
- Polvo.
- Ruido.
- Golpes de y contra objetos.

##### En levantes, desmontajes, desguaces y demoliciones

- Electrocutaciones.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Golpes de y contra objetos.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimientos y proyecciones.
- Interferencia con líneas de media tensión.
- Emanaciones.
- Polvo.
- Ruido

**En ejecución de estructuras y restantes obras de fábrica**

- Golpes contra objetos.
- Caídas de objetos. Trabajos superpuestos
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Atropellos por maquinaria.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Propios de las máquinas de elevación.
- Propios de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.
- Incendios.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.

**En firmes y pavimentos**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.

- Polvo.
- Quemaduras

**En obras de vía, electrificación e instalaciones**

- Atropellos por equipos y material de vía.
- Electrocuciiones.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de y contra objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras en ojos.
- Erosiones y contusiones.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Polvo y ruido.

**En reposiciones, varios y remates**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de altura.
- Cortes y golpes.
- Caída de objetos.

**Riesgos producidos por agentes atmosféricos**



### Riesgos eléctricos

### Riesgos de incendios

#### 1.3.2. Riesgos de daños a terceros

Son los producidos por cualquier situación que contemple la posibilidad de que una persona ajena a la obra, sufra un determinado daño derivado de la ejecución de las obras.

Entre estos riesgos se recogen los siguientes:

- Atropellos.
- Choques de máquinas con vehículos en caminos que en la actualidad cruzan la que será la obra.
- Quemaduras
- Explosiones
- Golpes
- Caídas

#### 1.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

##### 1.4.1. Protecciones individuales

- Cascos; para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Guantes de uso general.
- Guantes de goma.
- Guantes de soldador.

- Guantes dieléctricos.
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Botas de seguridad.
- Botas dieléctricas.
- Gafas antipolvo y antiimpactos.
- Gafas de soldador.
- Pantallas de soldadura eléctrica
- Caretas de respiración antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Polainas para soldador.
- Manguitos para soldador.
- Delantales para soldador.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes y luminiscentes.

##### 1.4.2. Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Carteles informativos.
- Pórtico de limitación de altura.
- Cinta de balizamiento.

- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Redes verticales y horizontales.
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo sujeción cinturón de seguridad.
- Anclajes para tubo.
- Barandilla en andamios y zonas de trabajo con posible caída al vacío.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores para almacenes, locales zonas con combustibles, etc.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Transformador de seguridad.
- Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas.
- Riegos.
- Limitaciones de movimiento de grúa-torre.
- Iluminación nocturna.
- Luces portátiles de iluminación.

#### 1.4.3. Formación

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear y posibles cursillos que sean necesarios.

#### 1.4.4. Medicina preventiva y primeros auxilios

#### Botiquines

Se dispondrá de botiquines, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

#### Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

### 1.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda la zona peligrosa debiendo esta-



blecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que tengan que atravesar la zona de obras.

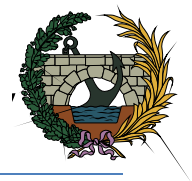
Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con las normas vigentes.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES

### 2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- LEY GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL.
- ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de Marzo
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, aprobada por Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1971 , a excepción de los capítulos I, II, III, IV, V, VII y XIII del Título II, que quedan derogados por los Reales Decretos 486/1997 y 773/1997.
- LEY GENERAL DE SANIDAD, aprobada según Ley 14/1986 de 25 de Abril.
- PLAN NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, aprobado según Orden Ministerial el 9 de Marzo de 1971 (B.O.E. 11-3-71), a excepción de los Títulos I y III que quedan derogados por la Ley 31/1995.
- HOMOLOGACIÓN DE MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE LOS TRABAJADORES, aprobado por Orden Ministerial el 17 de Mayo de 1974 (B.O.E. 29-5-74).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN, aprobado según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.



- REGLAMENTO DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN, aprobado según Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre sobre “PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES” (B.O.E. de 10 de Noviembre de 1995).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero en que se aprueba el “REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN”. (B.O.E. de 31 de Enero de 1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre “DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO”. (B.O.E. de 23 de Abril de 1997 ).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre “DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS PARA LOS TRABAJADORES”. (B.O.E. .de 23 de Abril de 1997).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre “DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN”. (B.O.E. .de 23 de Abril de 1997).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo sobre “DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROTECCIONES INDIVIDUALES”. (B.O.E. de 12 de Junio de 1997 ).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las “DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EQUIPOS DE TRABAJO”. (B.O.E. de 7 de Agosto de 1997 ).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN”. (B.O.E. de 25 de Octubre de 1997 ).

## 2.2. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Ingeniero Director.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquélla.

## 2.3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### 2.3.1. Protecciones individuales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en el apartado 1.4.1. de la memoria cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

#### Prescripciones del casco de seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, y el borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés, que abraza la cabeza y banda de amortiguación y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 mm.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 mm a 85 mm, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 g. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 mm.

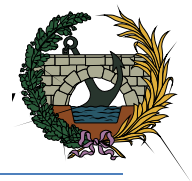
Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el tanalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a 5 mm, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los 8 mm. Ensayo de resistencia a la llama, sin que lla-



meen más de 15 seg o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de 2 KV, 50 Hz, 3 seg, la corriente de fuga no podrá ser superior a 3 mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 KV, 15 seg, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los 3 mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 KV y 30 KV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación con buenos resultados, habiéndose acondicionado éste entre -15 y +2°C.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14.12.1974.

#### Prescripciones del calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 g. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgos, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 Kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 mm, no sufriendo rotura.

También se encayará el impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kgf (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0° a 60°, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31.1.1980.

#### Prescripciones del protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, personal con una pérdida de audición no mayor de 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 Hz.



Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4.000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6.000 y 8.000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General del Trabajo del 28.6.1975.

### **Prescripciones de guantes de seguridad**

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidiestros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en mm, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea, límite de la manga de 320 mm o menos. Es decir, los guantes en general serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 mm a 430 mm, o largos, mayores de 430 mm.

Los materiales que entren en su composición y formación, nunca producirán dermatosis.

### **Prescripciones del cinturón de seguridad**

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2.

Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerla a un punto de anclaje, anulando la posibilidad de caída libre. Estarán constituidos por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón, sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 kgf (9.810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

La faja sufrirá de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 mm y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8.6.1977.

### **Prescripciones de gafas de seguridad**

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500° de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/min. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 55 g de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructuras que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 g, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será de clase B. Si supera el impacto a perdigones de plomo de 4,5 mm de diámetro, clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14.6.1978.

#### **Prescripciones de mascarilla antipolvo**

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/min a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 mm de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 mm de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28.7.1975.

#### **Prescripciones de bota impermeable al agua y a la humedad**

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformación que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquéllos que estén afectados por el agua.



El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3.12.1981.

#### **Prescripciones de equipo para soldador**

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, equiparlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros y antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismo nunca supondrán un riesgo.

Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MT-18 y MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.

#### **Prescripciones de guantes aislantes de la electricidad**

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes o mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que poseen dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo comfortable su uso. No serán en ningún caso ambidiestros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 mm. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 mm. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 mm.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm<sup>2</sup>, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600% y la deformación permanente no será superior al 18%.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80% del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad y empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28.7.1975.

#### **Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión**

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que sigue.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obli-

gará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizadas, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso de que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MT BT.039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la Norma UNE 20383-75).

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y una longitud mínima de 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 cm por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

#### **Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión**

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera en ella, el Contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la compañía suministradora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalación de tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

- Tensiones desde 1 a 18 kV 0,50 m
- Tensiones mayores de 18 kV hasta 35 kV 0,70 m
- Tensiones mayores de 35 kV hasta 80 kV 1,30 m
- Tensiones mayores de 80 kV hasta 140 kV 2,00 m
- Tensiones mayores de 140 kV hasta 250 kV 3,00 m
- Tensiones mayores de 250 kV 4,00 m

Caso que la obra se interfiera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Si esta distancia de 4 m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atenderá a la tabla dada anteriormente. Por ejemplo, para el caso que haya que atravesar por debajo de la catenaria, la distancia medida en todas las direcciones y más desfavorable del dintel a los conductores de contacto, no será inferior a 0,50 m. Se fijará el dintel, manteniendo los mínimos dichos, lo más bajo posible, pero de tal manera que permita el paso de vehículos de obra.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán siempre por personal especializado y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

- a. Abrir con corte visible las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- b. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- c. Reconocimiento de la ausencia de tensión.

- d. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- e. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados a, c y e.

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

- a. Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
  - Pértiga aislante.
  - Guantes aislantes.
  - Banqueta aislante.
- b. Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
- c. En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En los trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:

- a. El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
- b. Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su cuba.

Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:



- a. Que la máquina está parada.
- b. Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
- c. Que la protección contra incendios está bloqueada.
- d. Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- e. Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se establecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

- a. En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- b. En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión, transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

### 2.3.2. Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.

- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Carteles informativos.
- Pórtico de limitación de altura.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Redes verticales y horizontales.
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo sujeción cinturón de seguridad.
- Anclajes para tubo.
- Barandilla en andamios y zonas de trabajo con posible caída al vacío.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores para almacenes, locales zonas con combustibles, etc.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Transformador de seguridad.
- Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas.
- Riegos.
- Limitaciones de movimiento de grúa-torre.
- Iluminación nocturna.
- Luces portátiles de iluminación.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

### Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.

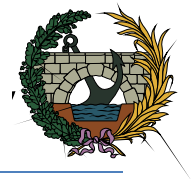
### Estructuras de hormigón armado y prefabricado

- En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones y descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas (con doble anclaje y niveladas, de ser elementos alargados).
- La carga debe estar en su trayecto, constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará a uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas bajo el trayecto de recorrido de las mismas.
- Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para el frenado efectivo de un peso superior en una vez y media a la carga y media a la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible. Deben instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento, y ser

manejadas por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

- Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiado para las operaciones en que se hayan de emplear, en caso de sustitución por deterioro o rotura se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.
- Se inspeccionará semanalmente el número de los hilos rotos, desechándose aquellos que lo estén en más de 10.
- Los ganchos, serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos y otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadenas como cables o cuerdas serán redondeadas.
- Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima que pueden admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.
- Cuando en razón a las circunstancias que ocurren en los trabajos, naturaleza de los terrenos, dificultades de emplazamientos, etc., resulte comprometida la estabilidad de una grúa se procederá a un anclaje o sujeción que ofrezca plenas garantías, para la seguridad del trabajo, siguiendo las instrucciones que para el caso dicte el fabricante.
- Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1. El número de trabajadores que los ocupen.
  2. Las cargas máximas que en su caso puedan tener que soportar, así como su distribución.
  3. Los factores externos que pudieran afectarles.
- En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
  - Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la validez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.
  - Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores.
  - Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectados por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- Las plataformas de trabajo, los andamios, las pasarelas y las escaleras deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite su desplome, que las personas se caigan o que estén expuestas a caídas de objeto.
  - Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:
    1. Antes de su puesta en servicio.
    2. A intervalos regulares en lo sucesivo
    3. Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
  - Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
  - Las barandillas de borde se revisarán con frecuencia, así como las escaleras y plataformas de acceso.
  - Prohibido situarse bajo cargas suspendidas.
  - Revisión instalación eléctrica
  - Revisar aparejos de la grúa.
  - Comprobación de estacionamiento de grúas, gatos, etc.
  - Ganchos de seguridad y eslingas adecuadas al peso de la carga.
  - No dejar materiales ni herramientas en los prefabricados al izarlos.
  - Guiar con sogas
  - Nadie se situará bajo cargas suspendidas o en su radio de acción.
  - Acotar zona inferior a los trabajos.
  - Se comprobarán escaleras de acceso y arriostramientos.



- Las maniobras de izado las realizará una sola persona especialista.
- Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad amarrado al cable fiador, cuando exista riesgo de caída al vacío
- El montaje de cables será realizado por personal especialista.
- Queda prohibido trabajar a distinta altura dentro de la misma vertical simultáneamente.
- No se dejarán elementos sueltos sobre las plataformas que pudieran ser volados por el viento.
- Cuando se interrumpa la continuidad de la barandilla se dispondrán cadenas de cierre en cada plataforma de trabajo.
- Las redes se fijarán al encofrado de forma que queden lo más tensas posibles.
- Los andamios y plataformas de trabajo estarán dotados de rodapié.
- La apertura del cubilote se hará de forma gradual en evitación de movimientos bruscos por recuperación incontrolada de la pluma de la grúa.
- Se explicará a cada hombre su cometido individual y dentro del equipo, por el encargado del tajo.
  
- Todas las maniobras serán dirigidas por el encargado del tajo.
- El gobierno de todas las cargas se hará mediante cuerdas o alargaderas en evitación de adoptar posiciones inseguras en las plataformas de trabajo.
- Durante el hormigonado se usarán gafas antipartículas.
- La escalera general será suministrada por firma de reconocida solvencia
- Todos los sistemas de anclaje y arriostamientos de escaleras y grúas serán previamente calculados por la Oficina Técnica del suministrador que suministrará cálculos y planos.
- El montaje de la escalera se ejecutará siguiendo las instrucciones del suministrador.

#### **Vallas autónomas de limitación y protección**

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad, las patas serán tales que en caso de caída de la valla no supongan un peligro en sí mismas.

#### **Topes de desplazamiento de vehículos**

Se podrán realizar con un par de tablonces embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

#### **Redes**

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

#### **Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes.**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

#### **Interruptores diferenciales y tomas de tierra**

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 m.A. y para fuerza de 300 m.A. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.



### Barandillas

Dispondrán de listón superior a una altura tal, y de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, llevarán un listón horizontal intermedio así como el correspondiente rodapié.

### Señales

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

### Escaleras de mano

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

### Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cms., de ancho, y las situadas a más de 2 mts. de vuelo, dotadas de barandilla de las características indicadas anteriormente.

### Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

### Riegos y métodos para reducir la creación de pulverulencias

Con el objeto de reducir la creación de polvos como consecuencia de las operaciones que requieren movimientos de tierras (detracción de materiales en las zonas canterables, y operaciones de rellenos), del movimiento de vehículos y tránsito de maquinaria por caminos sin asfaltar, etc., se procederá periódicamente (y cuando las condiciones ambientales de sequedad así lo hagan aconsejable a criterio del jefe de obra) al riego mediante camión cisterna o similar de los caminos de rodadura y de todas las zonas que necesiten movimientos de tierras, despeje y desbroce del terreno, etc.

### Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas y catenarias del ferrocarril.

### Medidas a realizar sobre los vehículos de obra para minimizar la emisión de gases contaminantes

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación (platino-paladio).

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la maquinaria de obra, cabe citar entre ellas:

- Periódicamente cada jornada

- La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
- Limpieza del filtro de aire.
- Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
- Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
- Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
- Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.

- Cada semana





- Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.)
  - Desmonte del filtro de aire y lavado.
  - Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido, añadiendo si procede agua destilada.
  - Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
  - Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección de los diesel.
  - En los orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.
- Cada 100 horas
- Cambio de aceite del motor
  - Limpieza del filtro de aceite.
  - En los diesel, lavar el elemento filtrante del filtro de gasoil; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.
- Cada 200 horas:
- Lavado interno del radiador, así como revisión de bujías, limpieza y apriete de tuercas.
- Cada 400 horas:
- Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en los Diessel.
- Cada 800 horas:
- Revisión del equipo de inyección, limpieza del avance automático en los motores de explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante.

#### 2.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

##### 2.4.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud

La empresa constructora, dispondrá del asesoramiento necesario en materia de Seguridad y Salud.

##### 2.4.2. Servicio Médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

#### 2.5. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Al sobrepasar el número de trabajadores la cifra de 30, será necesario la constitución de un comité de seguridad y salud. Este comité estará compuesto por el Director de Obra, o quien lo represente, un técnico cualificado en estas materias y tres representantes de los trabajadores.

Las funciones del Comité serán las siguientes:

1. Promover en el centro de trabajo la observancia de las disposiciones vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo, cumpliéndolas y haciéndolas cumplir.
2. Estudiar y proponer las medidas oportunas en orden a la prevención de riesgos profesionales, protección de la vida, integridad física, salud y bienestar de los trabajadores.
3. Solicitar la colaboración de los gabinetes provinciales de seguridad y salud o instituciones públicas dedicadas a estas funciones en la implantación o inspección de medidas de protección individuales o colectivas para el centro de trabajo, dándose

traslado al técnico de seguridad y salud de los informes o planes que pudieren elevar estos organismos.

4. Ser informado por la dirección de obra de las medidas concretas que se hayan previsto para la ejecución de las obras o de las actividades del respectivo centro de trabajo en materia de seguridad y salud, teniendo la facultad de proponer las adecuaciones o modificaciones pertinentes al plan de seguridad.
5. Podrá proponer la paralización de una unidad de obra o de un tajo en el solo supuesto de riesgo para las personas o las cosas debiéndolo poner en inmediato conocimiento de la dirección técnica de la obra y de los servicios técnicos de seguridad de la empresa, quienes decidirán conjuntamente lo que proceda y que serán los únicos competentes para adoptar las medidas pertinentes que en cada caso se requieran.
6. Llevará una estadística sumaria de las medidas adoptadas, accidentes, órdenes de seguridad dadas, requerimientos a los trabajadores resistentes a la adopción de medidas de protección individual o colectiva, actuaciones inspectoras y sanciones que pudieran imponerse a los trabajadores por omisión de los elementos de seguridad.

La información resultante se dará a conocer a todo el personal mediante su inserción en los tablones de anuncios.

## 2.6. INSTALACIONES MÉDICAS

Los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

## 2.7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y

42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

Se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, en el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

En cumplimiento del citado Real Decreto y de los artículos de la Ordenanza General, la obra dispondrá: de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

Vestuario con taquillas individuales con llave, asientos, iluminación, calefacción y aire acondicionado.

Servicios Higiénicos con calefacción y aire acondicionado, iluminación, un lavabo con espejo y una ducha, con agua caliente y fría, por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores.

El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta comidas, calefacción para el invierno y aire acondicionado para el verano y recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

## 2.8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio en función de sus medios y métodos de ejecución.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, siempre y cuando, no impliquen disminución del presupuesto previsto en este Estudio.



El Plan de Seguridad y Salud será aprobado, antes del inicio de las obras, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, el cual, junto con el correspondiente informe, lo elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

### 2.8.1. Obligaciones generales del Contratista

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores empleados en la obra, contemplando además las actividades necesarias de prevención de riesgos profesionales, de formación e información de los trabajadores, así como la constitución de los órganos de seguridad que exige la reglamentación vigente.

El Contratista aplicará las medidas anteriores de acuerdo con los principios de prevención siguientes:

1. Analizar los riesgos
2. Evitar los riesgos
3. Combatir los riesgos en su origen
4. Evaluar los riesgos inevitables
5. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puntos de trabajo, la elección de los equipos de trabajo y los métodos de trabajo, con el propósito de eliminar los riesgos
6. Tener en cuenta la realidad técnica actual
7. Sustituir lo peligroso por lo que pueda entrañar poco o ningún peligro
8. Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo

9. Anteponer la protección colectiva a la individual

10. Formar e informar a los trabajadores

El Contratista, en función de las técnicas y métodos de trabajo que tenga previsto aplicar para la ejecución de la obra, deberá:

1. Evaluar los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, incluso en lo que se refiere a la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos, y al acondicionamiento de los lugares de trabajo. En virtud del resultado de dicha evaluación y en tanto sea necesario, las actividades de prevención y los métodos de trabajo serán garantizar el máximo nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, y ser asumidos por todos los niveles jerárquicos de la empresa contratista.
2. Confiar las tareas a cada trabajador en función de su capacidad profesional y del conocimiento de los riesgos asociados.
3. Adoptar las medidas de control necesarias para que sólo los trabajadores que hayan recibido la formación e información adecuadas puedan acceder a las zonas de riesgo grave o específico.

El Contratista deberá exigir a las empresas subcontratistas el cumplimiento de las disposiciones relativas a la seguridad y salud previstas en el Plan de Seguridad, y coordinarse con vistas a la protección y prevención de riesgos profesionales, informándose mutuamente de dichos riesgos, e informara a los trabajadores o a su representante.

### 2.8.2. Sistemas de Seguridad

El Contratista deberá incluir en el Plan de Seguridad la Organización prevista para la realización de las actividades de protección y de prevención de los



riesgos profesionales en los lugares de trabajo de la obra, definiendo las funciones de cada uno de sus órganos, las responsabilidades, las atribuciones y las dependencias jerárquicas.

Para aplicar la disposición anterior, el Contratista deberá satisfacer los siguientes requisitos mínimos:

1. Nombrar un Jefe de Obra con titulación universitaria, de Ingeniero Superior.
2. Disponer de un asesoramiento especializado (propio de la empresa o contratado) en materia de Seguridad y Salud en el trabajo para prestación de este servicio a la obra.
3. Nombrar un Vigilante de Seguridad, como mínimo con categoría de Ayudante de Obra Cualificado y con una formación probada sobre Seguridad y Salud en el Trabajo y sobre Socorrismo.

### **2.8.3. Primeros auxilios, lucha contra incendios y actuaciones en casos de riesgo grave o inminente**

La Empresa Contratista deberá:

1. Adoptar, en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios, evacuación de personas y protección de bienes, incluso a terceros, las medidas necesarias en función del tamaño, ubicación y características de la obra.
2. Organizar las relaciones necesarias con los servicios exteriores, en particular en materia de primeros auxilios, de asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios.
3. Designar a los trabajadores encargados de poner en práctica los primeros auxilios, la lucha contra incendios y la evacuación de personas. Estos trabajadores deberán poseer la formación adecuada, ser suficientemente numerosos y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta las características de la obra y los riesgos considerados.

## **2.9. MEDICIÓN Y ABONO**

La medición de las distintas partidas que constituyen el capítulo de Seguridad y Salud, se efectuará periódicamente por sus correspondientes unidades, evaluadas a juicio del Ingeniero Director de la obra de acuerdo con la marcha de los trabajos. Se abonarán con los precios que para cada unidad figuran en el Cuadro de Precios número uno del Estudio de Seguridad y Salud que realice la autoridad competente. Dichos precios incluyen cuantos elementos y medios auxiliares sean precisos para el fin a que están destinados y concretamente para el cumplimiento de la vigente legislación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, no pudiendo por lo tanto el Contratista reclamar cantidades distintas a las indicadas.

**ANEJO N° 19**  
**PARTIDAS ALZADAS**



## **ANEJO N° 19. PARTIDAS ALZADAS**

### **Partidas alzadas**

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del precio de licitación y fórmula de revisión de precios unitarios.

### **Otras unidades**

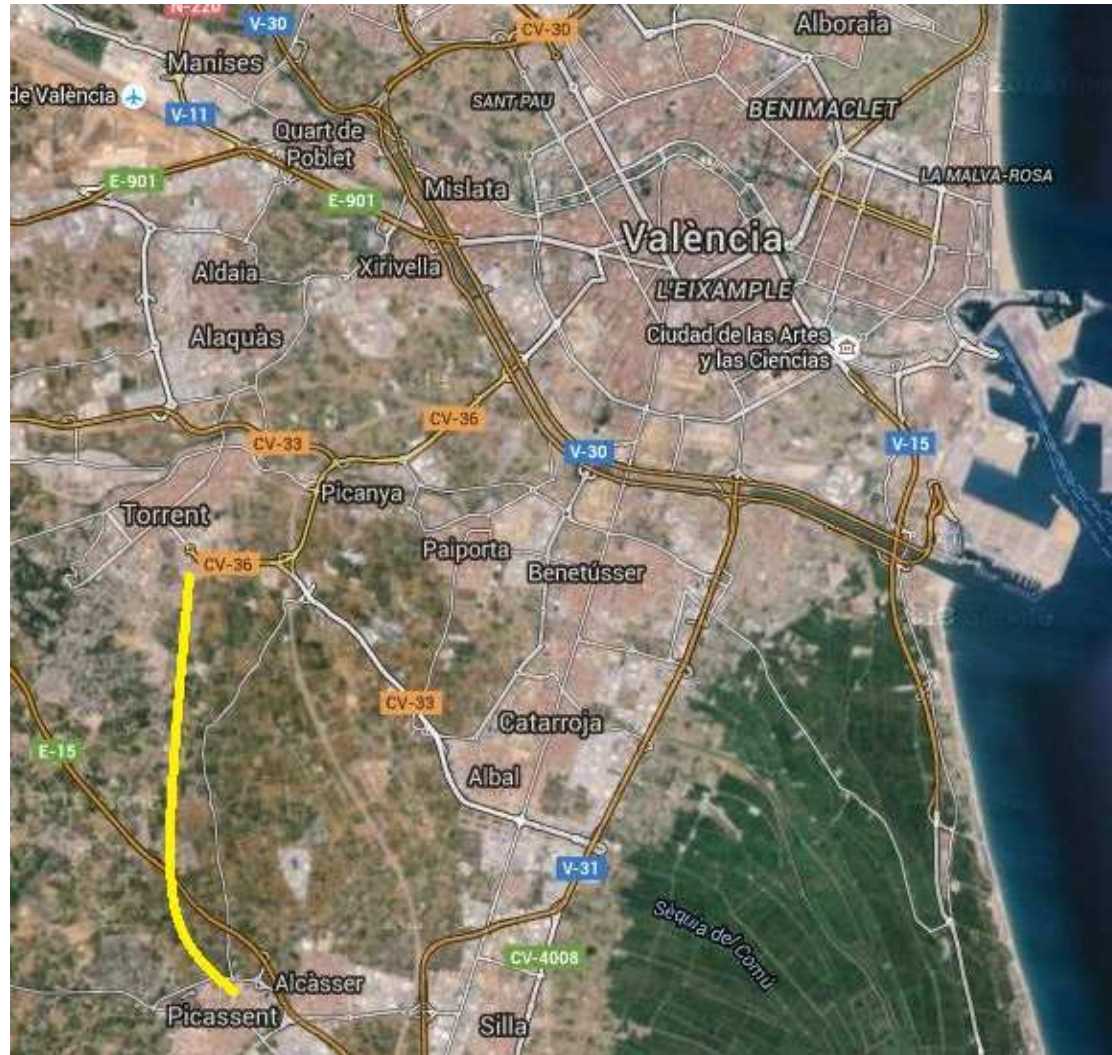
Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el PPTP se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que, al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

En nuestro caso, se considerarían partidas alzadas aquellos elementos que por las condiciones normales de ejecución de las obras requieran de ser movilizados o trasladados para su posterior ubicación en las mismas condiciones. Esto podría ser conducciones o postes de catenaria.

También podría considerarse la partida alzada a justificar por reposición de los servicios afectados durante la ejecución de las obras (telefonía, gas, alcantarillado, red de acequias, etc.), incluyendo en esta reposición la reparación de las roturas producidas durante las obras así como la ejecución de cualquier modificación sobre estos servicios existentes que marque la dirección facultativa para resolver los problemas que se planteen durante la ejecución de las obras.

**ANEJO N° 20**  
**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

**ANEJO N° 20. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



**Foto 1: Emplazamiento general**



**Foto 2: Emplazamiento subtramo 2 (San Ramón - Picassent)**





**Foto 3: Apeadero de San Ramón (Desde lado derecho)**



**Foto 5: Apeadero de San Ramón (Edificio actual)**



**Foto 4: Apeadero de San Ramón (accessos)**



**Foto 6: Apeadero de San Ramón (Paso a Nivel)**



Foto 7: Apeadero de San Ramón (Paso a Nivel)



Foto 9: Apeadero de San Ramón (Acceso Peatonal lado derecho)



Foto 8: Apeadero de San Ramón (Paso a Nivel y Acceso Peatonal)



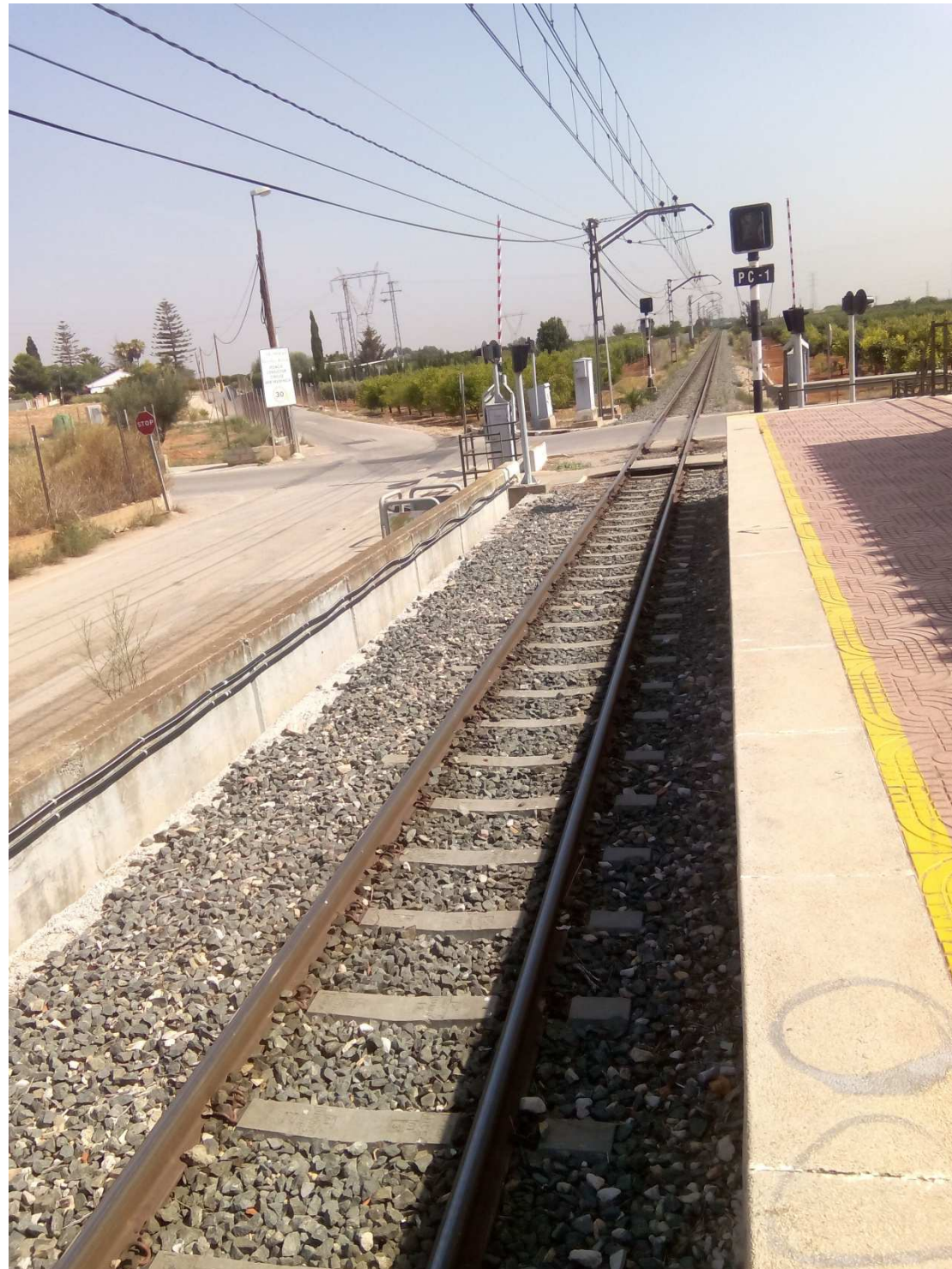
Foto 10: Apeadero de San Ramón (Camino a retranquear y parcela)



Foto 11: Apeadero de San Ramón (Paso Peatonal)



Foto 12: Detalle superestructura de vía (carril, traviesa, sujeción)



**Foto 13: Apeadero de San Ramón Norte (Hacia Realón)**



**Foto 14: Apeadero de San Ramón Sur (Hacia Picassent)**



Foto 15: Apeadero de San Ramón (Mobiliario)



Foto 17: Paso del ferrocarril bajo Autovía A-7



Foto 16: Apeadero de San Ramón (Vía Actual)



Foto 18: Paso superior sobre ferrocarril (Autovía A-7)



**Foto 19: Paso superior sobre ferrocarril (Gálibo suficiente)**



**Foto 21: Paso superior sobre ferrocarril (Espacio para albergar vía doble)**



**Foto 20: Antiguo paso a nivel camino Garrofera Guaita (P.K 7+127)**



**Foto 22: Antiguo paso a nivel camino Garrofera Guaita (P.K 7+127)**



**Foto 23: Barranco cañada del Alcadet (PK 7+454)**



**Foto 25: Puente sobre Barranco Alcadet (Pilas y estribos de sillería)**



**Foto 24: Puente sobre Barranco Alcadet (Lado derecho)**



**Foto 26: Puente sobre Barranco Alcadet (Lado izquierdo)**



Foto 27: Puente Barranco Alcadet (Estribo y aleta Norte)



Foto 29: Puente Barranco Alcadet (Tablero sobre pilas centrales)



Foto 28: Puente Barranco Alcadet (Estribo y aleta Sur)



Foto 30: Puente Barranco Alcadet (Espacio nuevo tablero, vía duplicada)





**Foto 31: Puente Barranco Alcadet (Detalle acera y barandilla)**



**Foto 32: Puente Barranco Alcadet (Detalle estribos existentes para vía doble)**



**Foto 33: Puente sobre Barranco del Ciscar, PK 7+603 (Lado izquierdo)**



**Foto 35: Puente Barranco Ciscar (Estribo, tablero, acera y barandilla)**



**Foto 34: Puente sobre Barranco del Ciscar, PK 7+603 (Lado derecho)**



**Foto 36: Puente Barranco Ciscar (Pilar central rectangular)**



**Foto 37: Barranco del Ciscar (Esviaje de 40° respecto del puente)**



**Foto 38: Detalle de cuneta tipo**



**Foto 39: Acequia en la margen izquierda a demoler**



**Foto 41: Vía actual al inicio de la curva**



**Foto 40: Arqueta en la margen izquierda a demoler**



**Foto 42: Paso inferior bajo el ferrocarril**



Foto 43: Paso inferior bajo el ferrocarril



Foto 45: Zona urbana de Picassent



Foto 44: Entrada a Picassent



Foto 46: Punto final del proyecto Tramo 2 (antes del desvío de Picassent)

**ANEJO N° 21**

**CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**



**ANEJO Nº 21.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Será de cumplimiento lo que se registra en la Ley 53/1999, de 28 de diciembre, por la que se modifica la Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas, así como el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

A la vista de la naturaleza de las diversas unidades de obra, incluidas en cada uno de los capítulos del Proyecto, se propone que el Contratista esté clasificado en los siguientes grupos, subgrupos y categorías:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
D	1	4

Según la presente justificación:

**D) Ferrocarriles:**

**1. Tendido de vías**

Presupuesto de Ejecución Material = 2.304.216,47 €

$$\text{Anualidad media} = \frac{\text{Presupuesto de ejecución material}}{\text{Plazo de ejecución de las obras}} \times 12$$

$$\text{Anualidad media} = \frac{2.304.216,47}{12} \times 12 = 2.304.216,47$$

Por tanto, al estar la cuantía comprendida entre 840.000 euros y 2.400.000 euros, se clasifica como categoría 4.

**ANEJO N° 22**

**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**





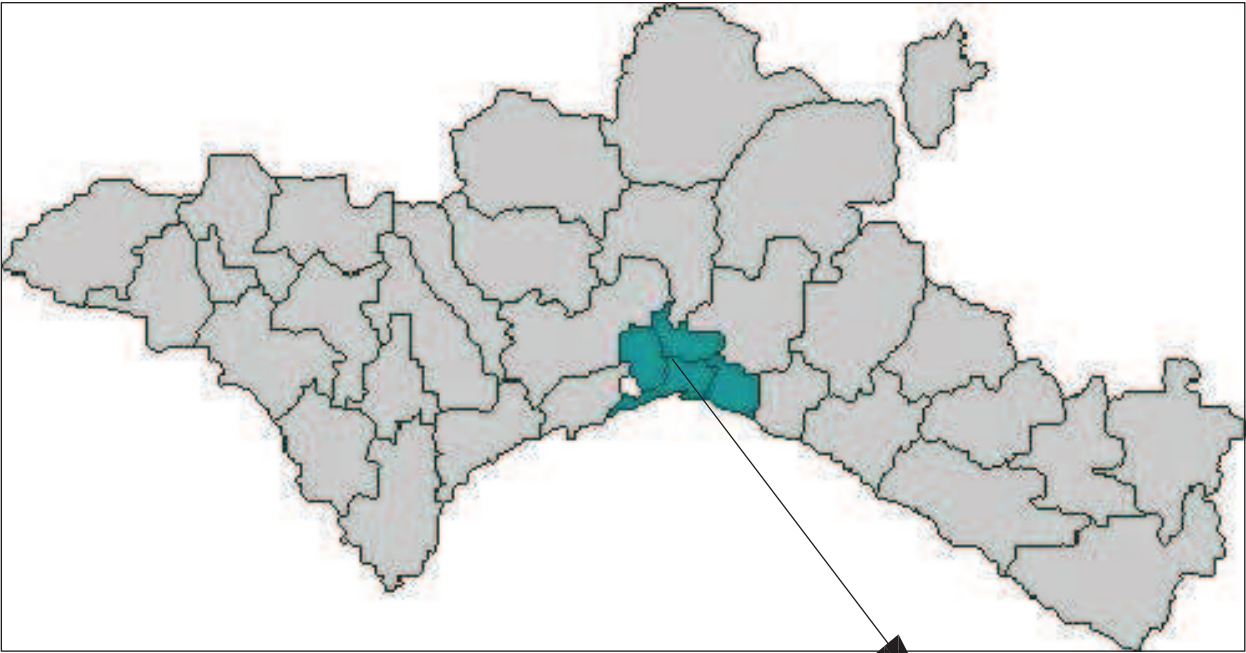
**ANEJO Nº 22. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN .....	3.401.484
EXPROPIACIONES .....	2.652
<b>TOTAL .....</b>	<b>3.404.136</b>

Asciende el presente presupuesto para Conocimiento de la Adiministración a la cantidad de 3.404.136 €, TRES MILLONES CUATROCIENTOS CUATRO MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS.

# **DOCUMENTO N° 2: PLANOS**

Nº	D E S I G N A C I O N		NUMERO DE HOJAS
1	INDICE DE PLANOS		1
2	EMPLAZAMIENTO		2
3	ESQUEMA FUNCIONAL		1
4	SEGURIDAD Y SALUD		1
5	SECCIONES TIPO		3
6	PERFILES TRANSVERSALES		3
7	APEADERO SAN RAMON		
	7.1 APEADERO SAN RAMON, ESTADO ACTUAL		2
	7.2 APEADERO SAN RAMON, SITUACION DE PROYECTO		2
8	DRENAJE		3
9	ESTRUCTURAS		
	9.1 BARRANCO DE ALCADET		4
	9.2 BARRANCO DEL CISCAR		6
10	SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES		3
11	FASES DE OBRA		2
12	EXPROPIACION APEADERO SAN RAMON		1



EL PROYECTO SE UBICA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA,  
 EN LA COMARCA DE L'HORTA  
 CONCRETAMENTE ENTRE LOS MUNICIPIOS DE TORRENT Y PICASSENT

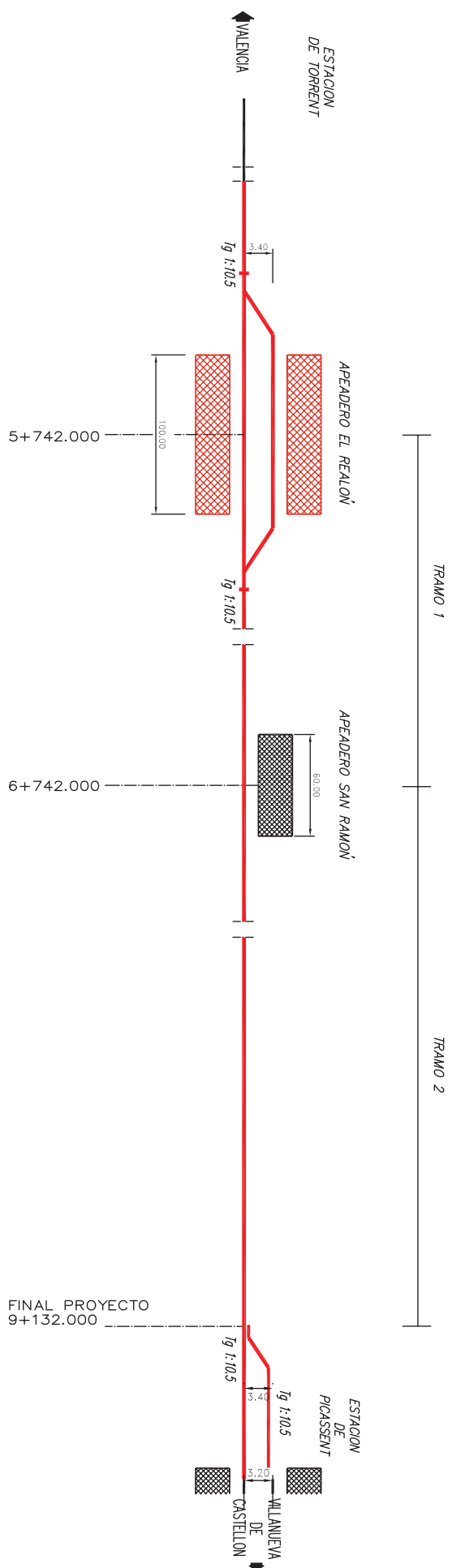
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABIA ROMÁN LOZANO SARA NOYA RAMÍREZ	FOLIOS DIVERSOS VARIAS FOLIOS 31	GRÁFICAS TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO	Nº DE PLANO 1 de 2
-------------------------------------	--	---	---	---	---------------------------	------------------------------------	-----------------------

TRAMO DOS (PK 34+169 AL PK 36+559)  
 SAN RAMON - PICASSENT

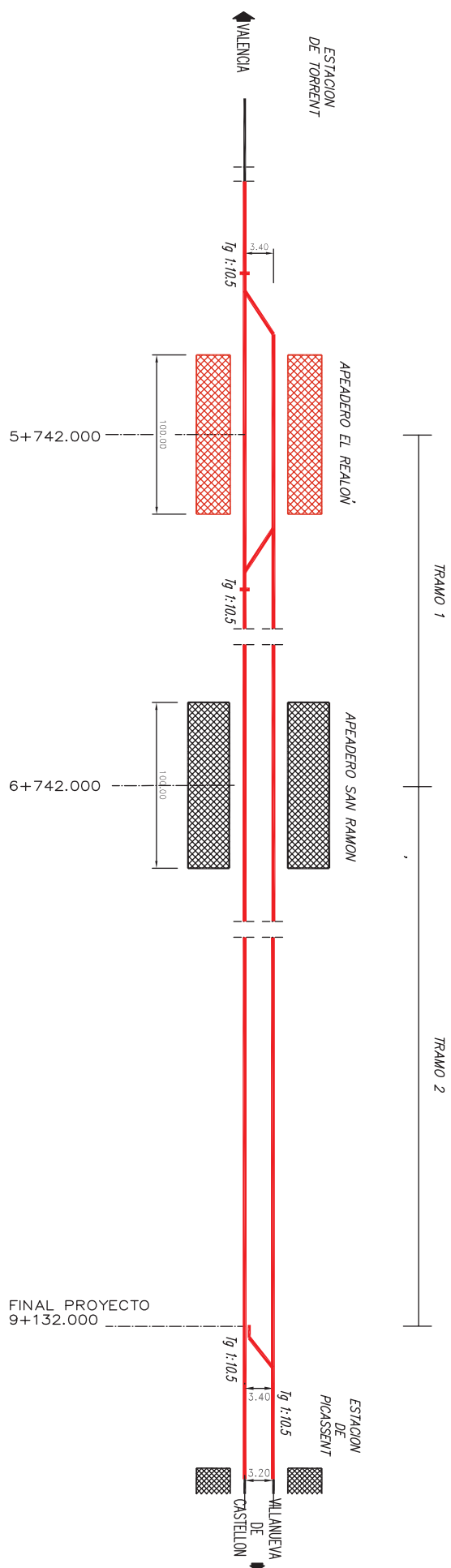


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NARRA ROMÁN LOZANO SARA NOYA RAMÍREZ	FECHA DE ELABORACIÓN: 2015	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO	Nº DE PLANO: 2 de 2
-------------------------------------	--	---	-------------------------------	--	----------------------------	------------------------------------	------------------------

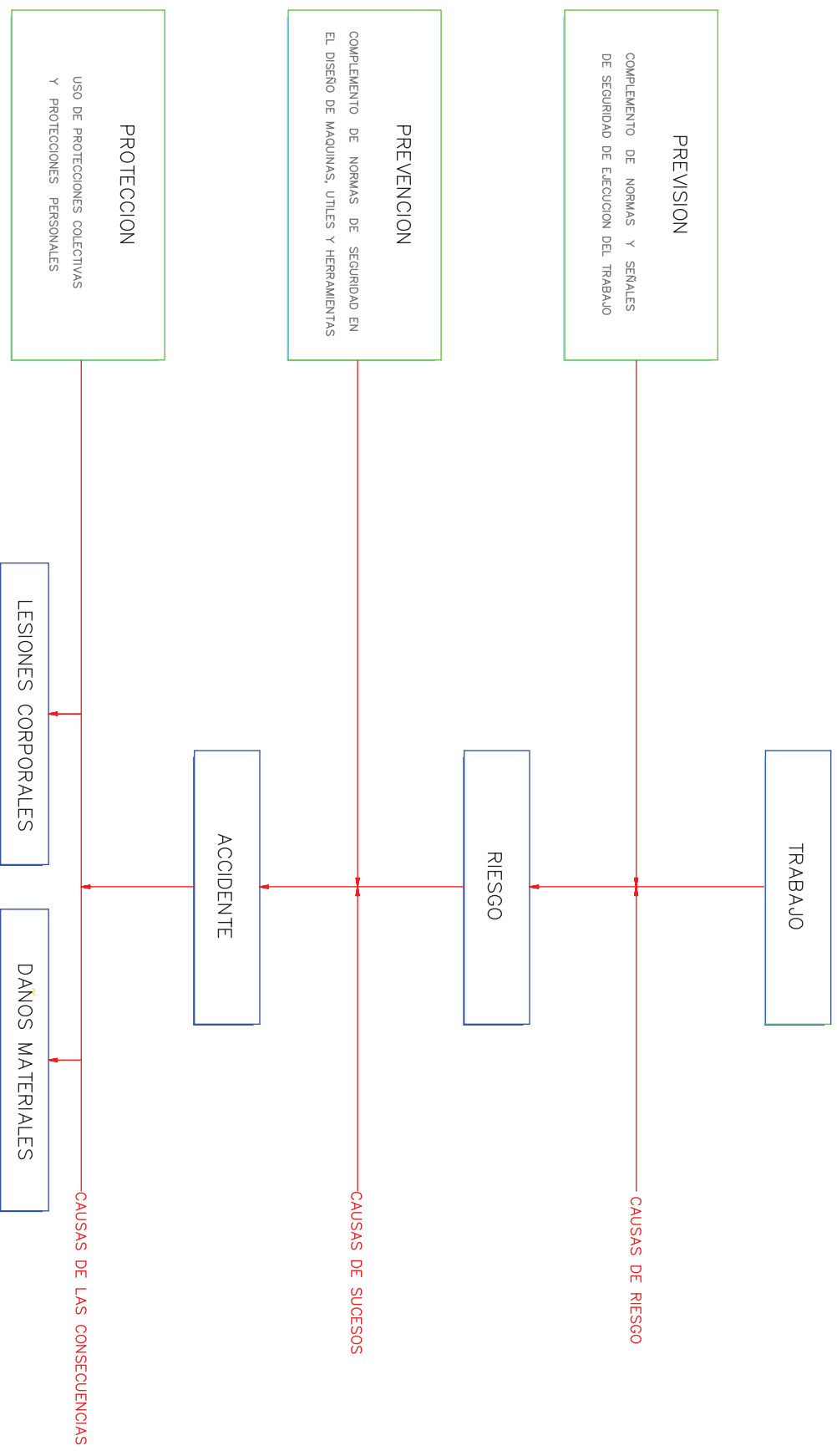
SITUACION ACTUAL



SITUACION DE PROYECTO

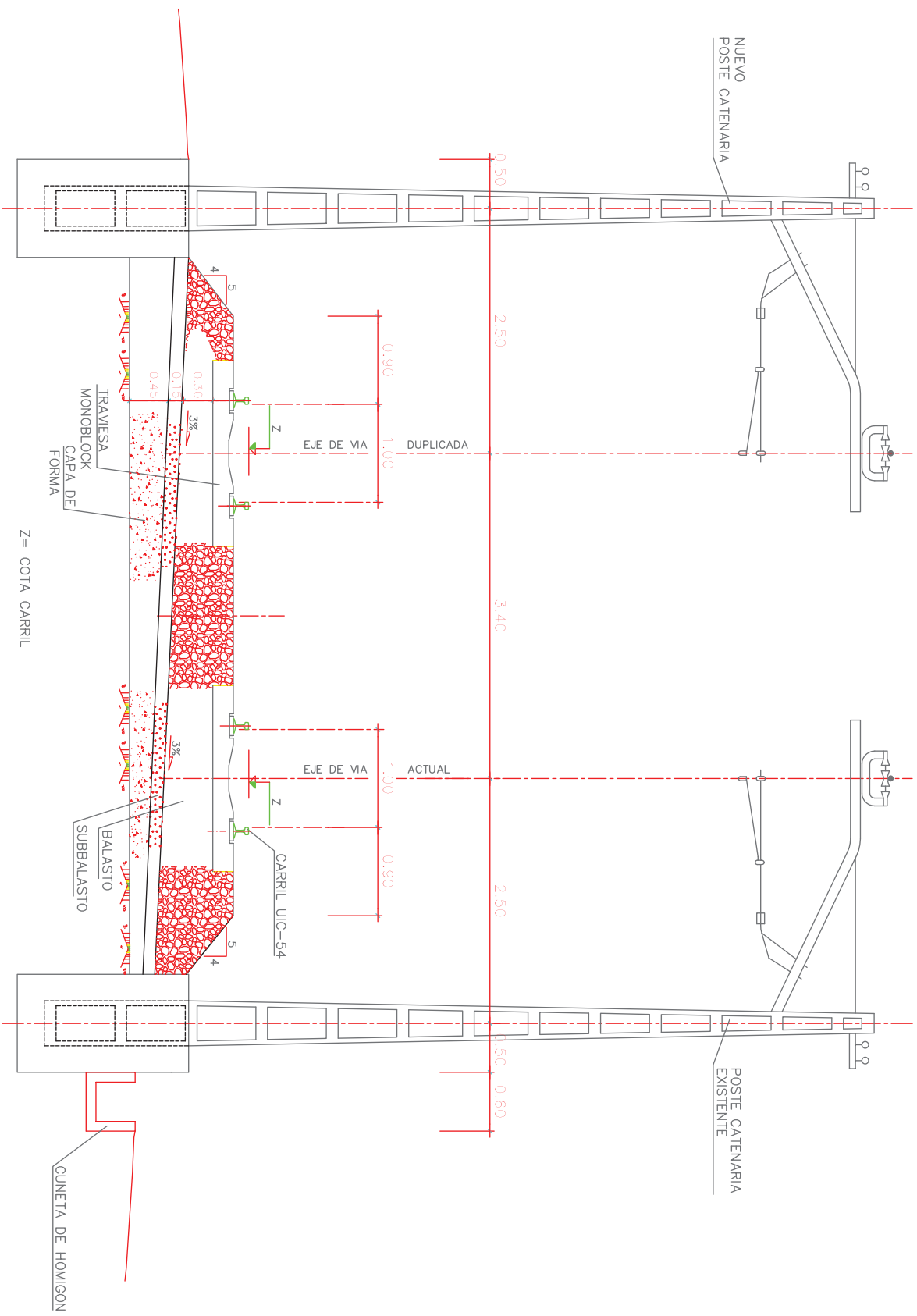


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABARA HOKAN LOZANO SARA NOVA RAMIREZ	ESCALA: OBRAS 5/E MURDIA 4/1	GANFICSA:	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-POCASSENT PROYECTO DE DIFUSION DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA FUNCIONAL	Nº DE PLANO: 1 de 1
-------------------------------------	--	--	------------------------------------	-----------	---	----------------------------	--	------------------------



MEIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS	ACTOR DEL PROYECTO : NABARA ROMAN LOZANO SARA MOYA RAMIREZ	FECHA DE ENTREGA: S/E INICIADA EN	GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: SEGURIDAD Y SALTO	Nº DE PLANO: 1 de 1
-------------------------------------	---	--	---	----------	---	----------------------------	--	------------------------

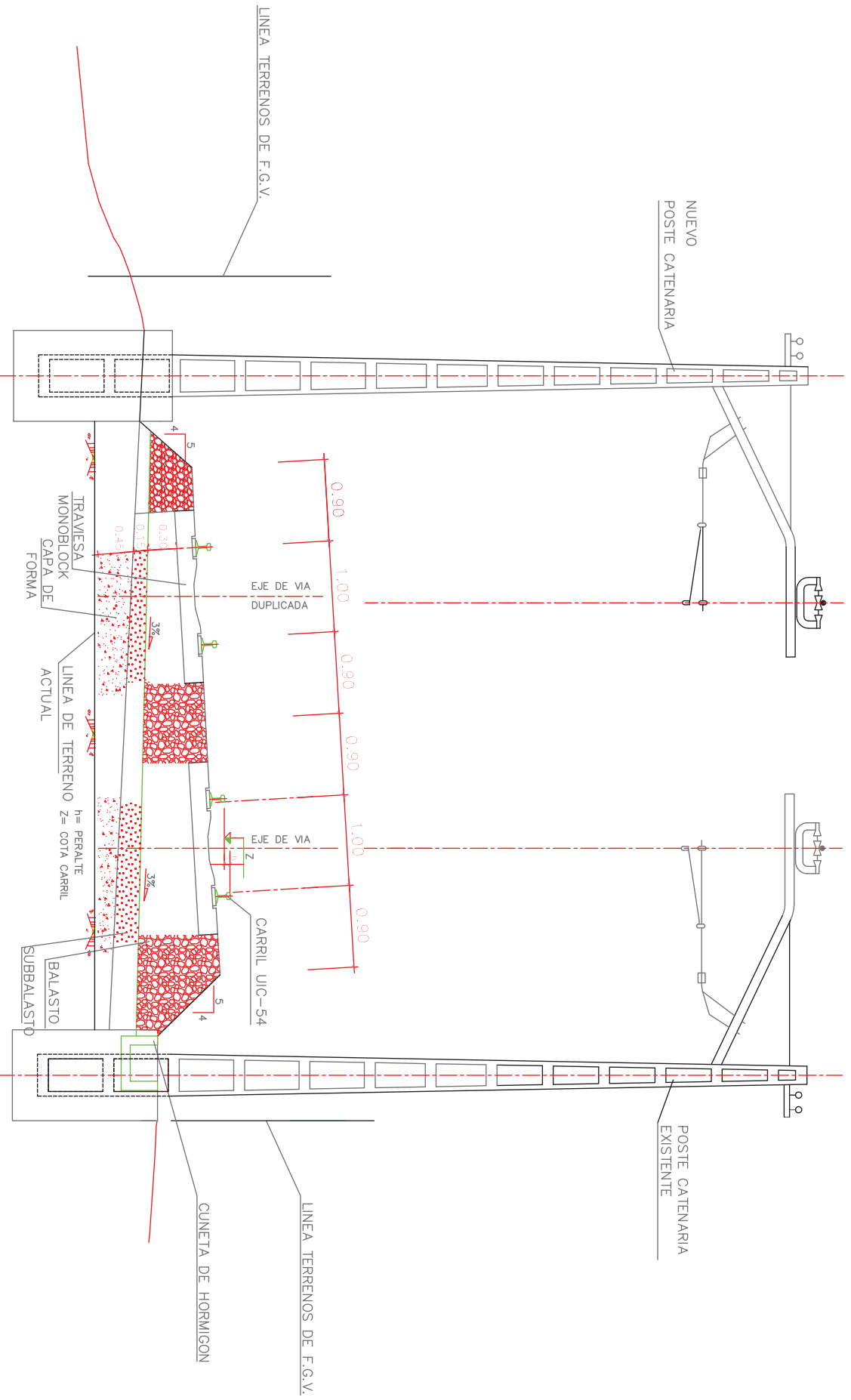


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS	AUTOR DEL PROYECTO : NAIARA ROMAN LOZANO SARA NOYA RAMIREZ	ESCALA: 1:25	GRÁFICAS: 100	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DUBICACION DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO SECCION TIPO EN RECTA	Nº DE PLANO: 1 de 3
-------------------------------------	---	--	--------------	---------------	---	-------------------------	--	---------------------



P.P. K.K. CURVA

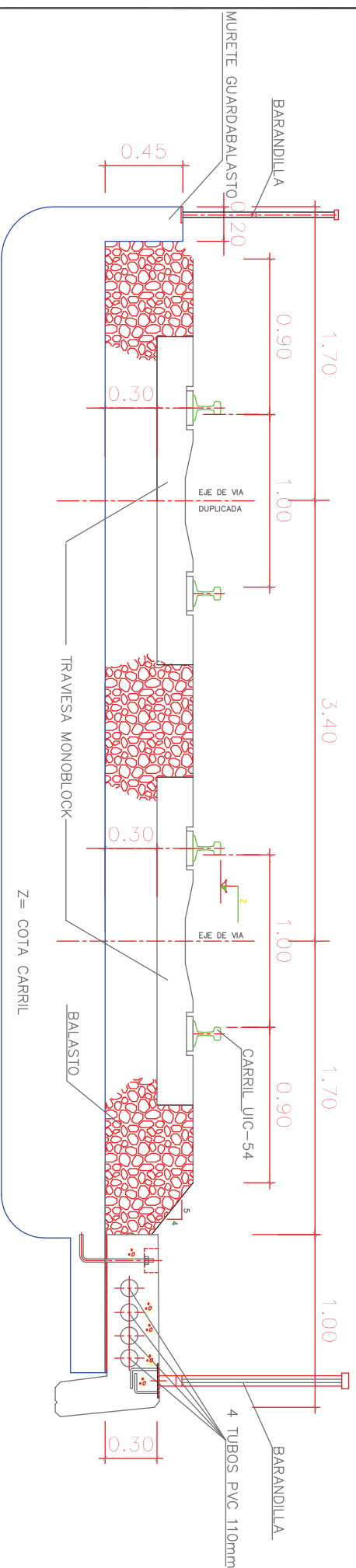
P.K. 7+610 A P.K. 8+280



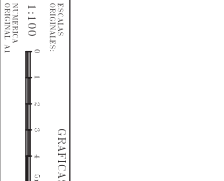
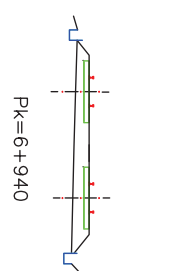
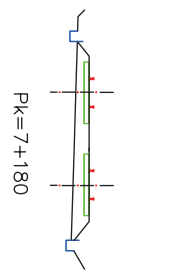
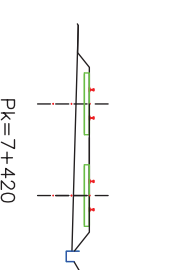
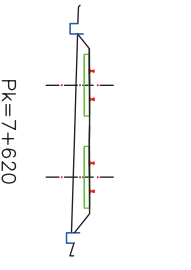
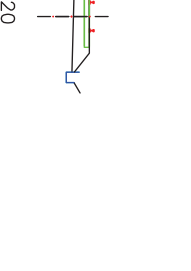
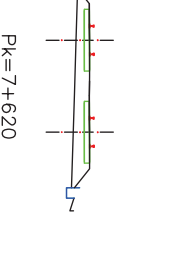
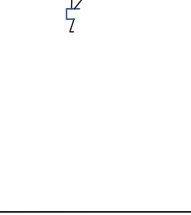
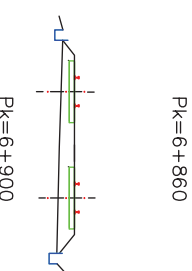
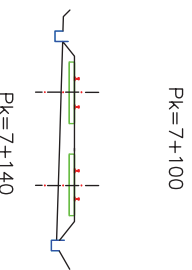
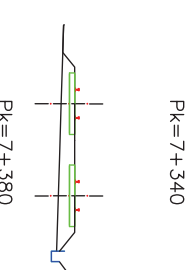
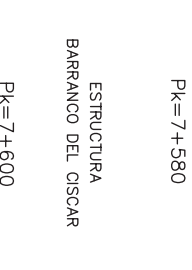
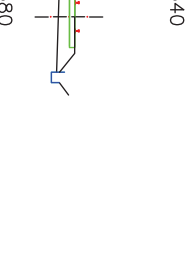
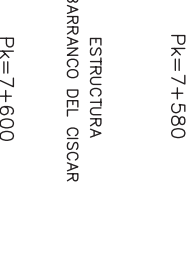

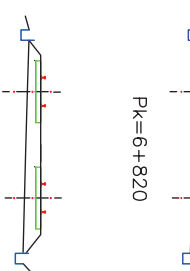
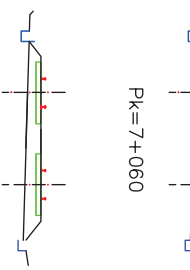
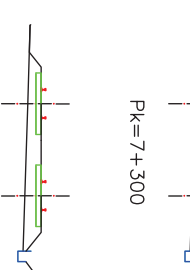
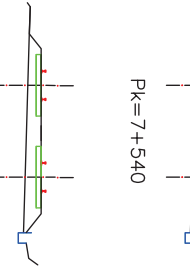
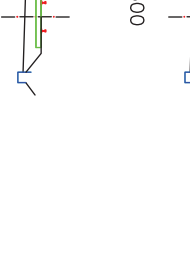
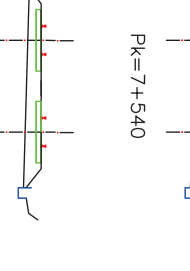
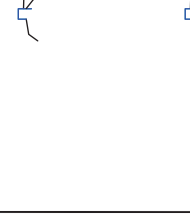
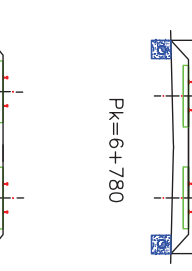
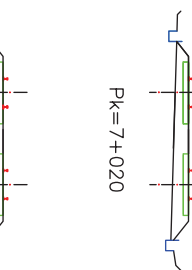
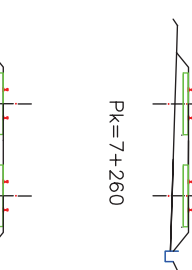
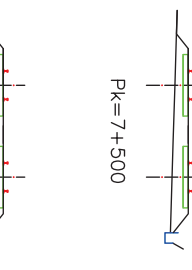
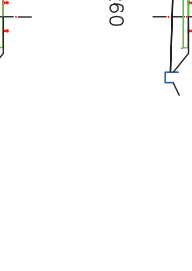
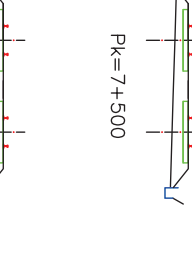
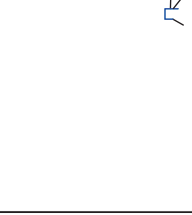
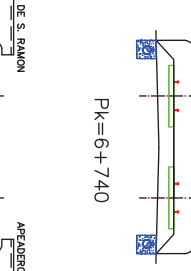
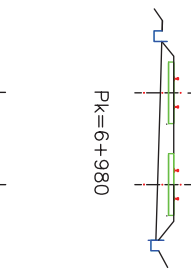
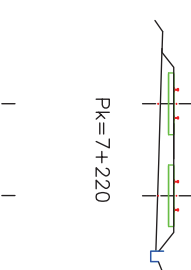
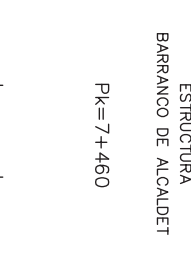
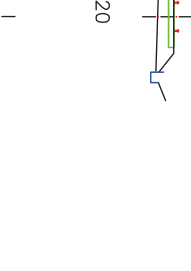
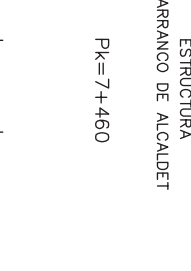








NOTA:

- EN LOS TRAMOS CON CUNETIA, ESTA SE COLOCARA A BORDE DEL BALASTO SIEMPRE QUE NO SE SALGA DEL LIMITE DE TERRENOS DE F.G.V., EN CASO CONTRARIO SE RETRANQUEARA SOBRE LA VIA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NARRA ROMAN LOZANO SARA MOYA RAMIREZ	ESCALA: 1:25 INCHES 1"	GRÁFICAS: 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DUPLICACION DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO SECCION TIPO EN CURVA	Nº DE PLANO: 5 de 2
-------------------------------------	--	---	------------------------------	---	---	----------------------------	--	---------------------------

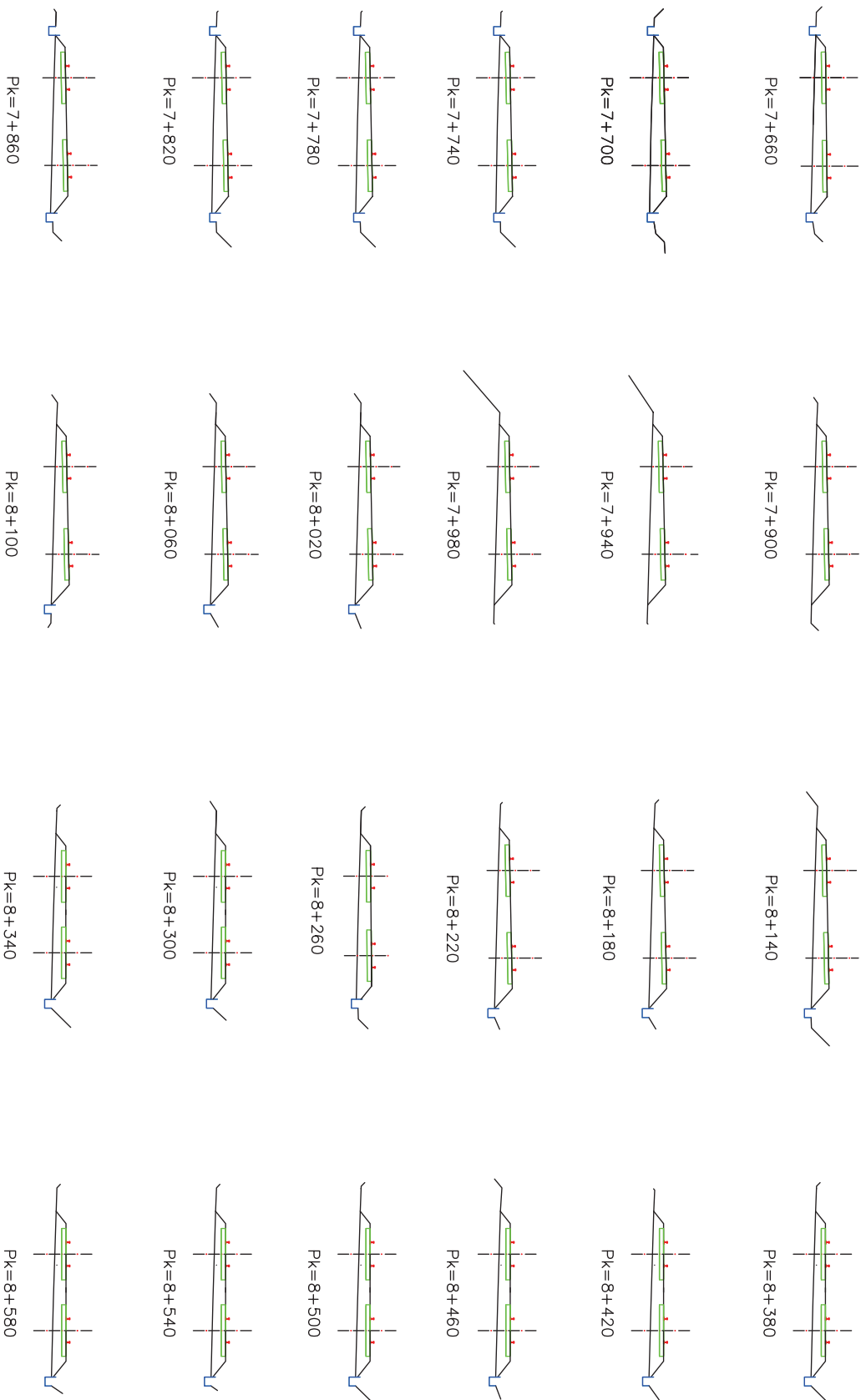


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS	AUTOR DEL PROYECTO : NARRA ROMÁN LOZANO SARA MOYA RAMÍREZ	ESCALA: 1:10 0m 10m 20m 30m 40m 50m 0m 10m 20m 30m 40m 50m	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DUBLICACION DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO SECCION TIPO EN ESTRUCTURA	Nº DE PLANO: 3 de 3
-------------------------------------	---	---	--	---	----------------------------	---	------------------------

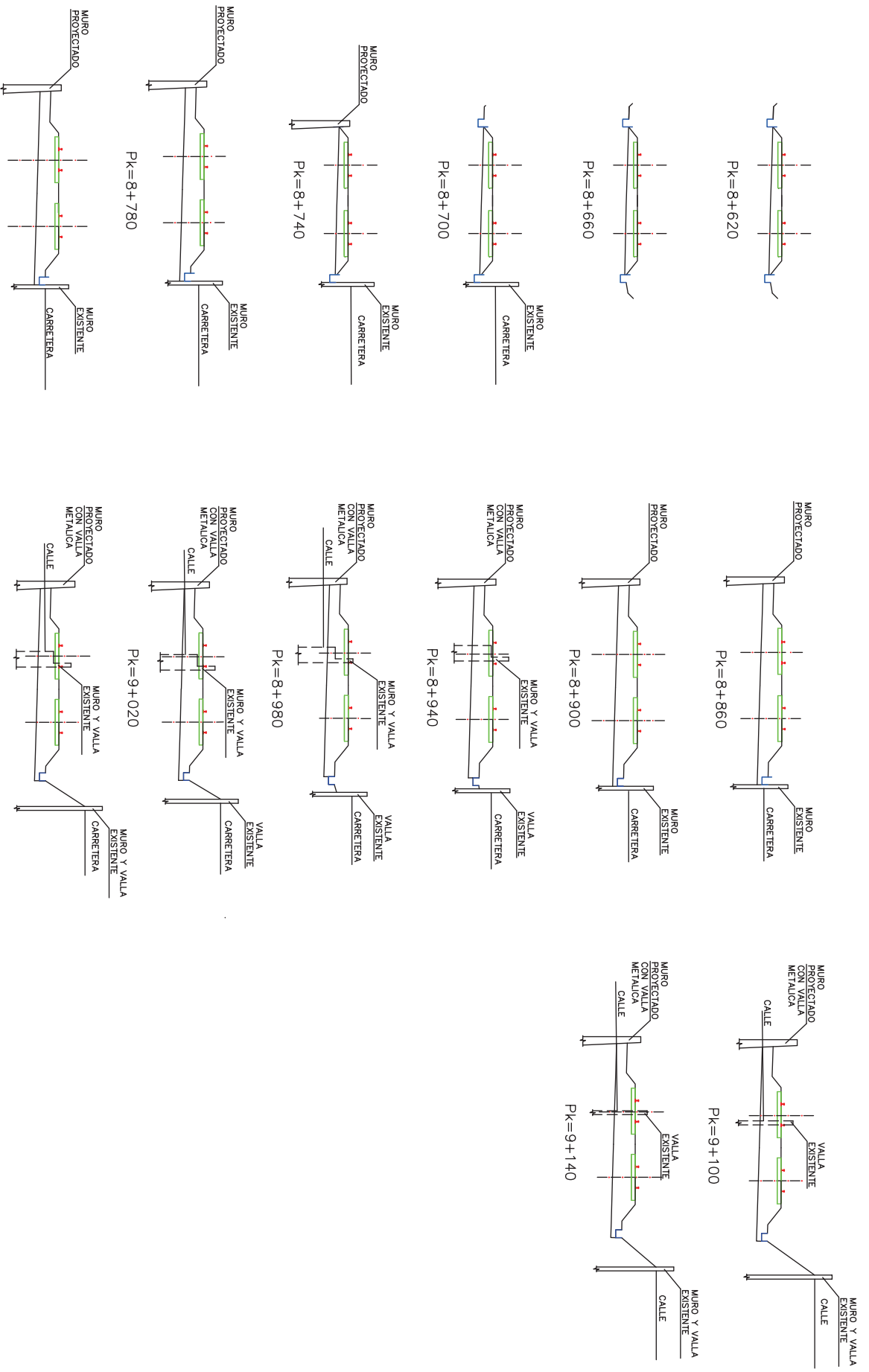
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS	AUTOR DEL PROYECTO : NARRA ROMÁN LOZANO SARA MOYA RAMÍREZ	ESCALA GRÁFICA: 1:100 	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DEDICACIÓN DE VÍA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: PERDIDAS TRANSVERSALES	 <p>PK=6+940</p>	 <p>PK=7+180</p>	 <p>PK=7+420</p>	 <p>PK=7+620</p>	 <p>PK=6+900</p>	 <p>PK=7+140</p>	 <p>PK=7+380</p>	 <p>PK=6+860</p>	 <p>PK=7+100</p>	 <p>PK=7+340</p>	 <p>PK=7+580</p>	 <p>PK=6+820</p>	 <p>PK=7+060</p>	 <p>PK=7+540</p>	 <p>PK=6+780</p>	 <p>PK=7+020</p>	 <p>PK=7+260</p>	 <p>PK=7+500</p>	 <p>PK=6+740</p>	 <p>PK=6+980</p>	 <p>PK=7+220</p>	 <p>PK=6+740</p>	 <p>PK=6+980</p>	 <p>PK=7+460</p>	 <p>PK=7+460</p>	 <p>PK=6+740</p>	 <p>PK=6+980</p>	 <p>PK=7+460</p>	 <p>PK=6+740</p>	 <p>PK=6+980</p>	 <p>PK=7+460</p>	 <p>PK=7+460</p>	 <p>PK=6+740</p>	 <p>PK=6+980</p>	 <p>PK=7+460</p>	 <p>PK=6+740</p>	 <p>PK=6+980</p>	 <p>PK=7+460</p>	 <p>PK=7+460</p>	 <p>PK=6+740</p>	 <p>PK=6+980</p>	 <p>PK=7+460</p>
-------------------------------------	---	---	--	---	----------------------------	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---

ESTRUCTURA  
BARRANCO DE ALCALDET

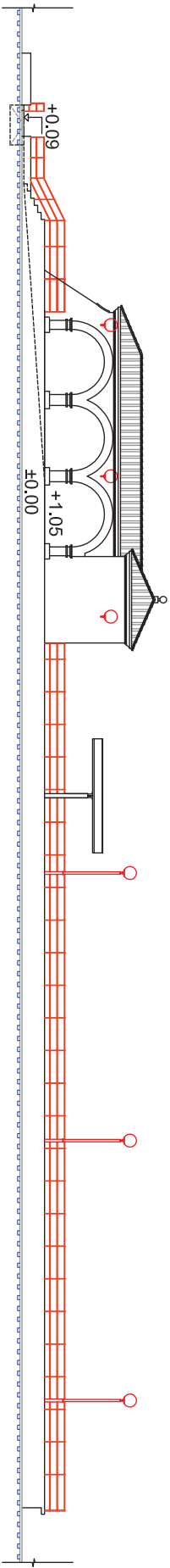
ESTRUCTURA  
BARRANCO DEL OSCAR



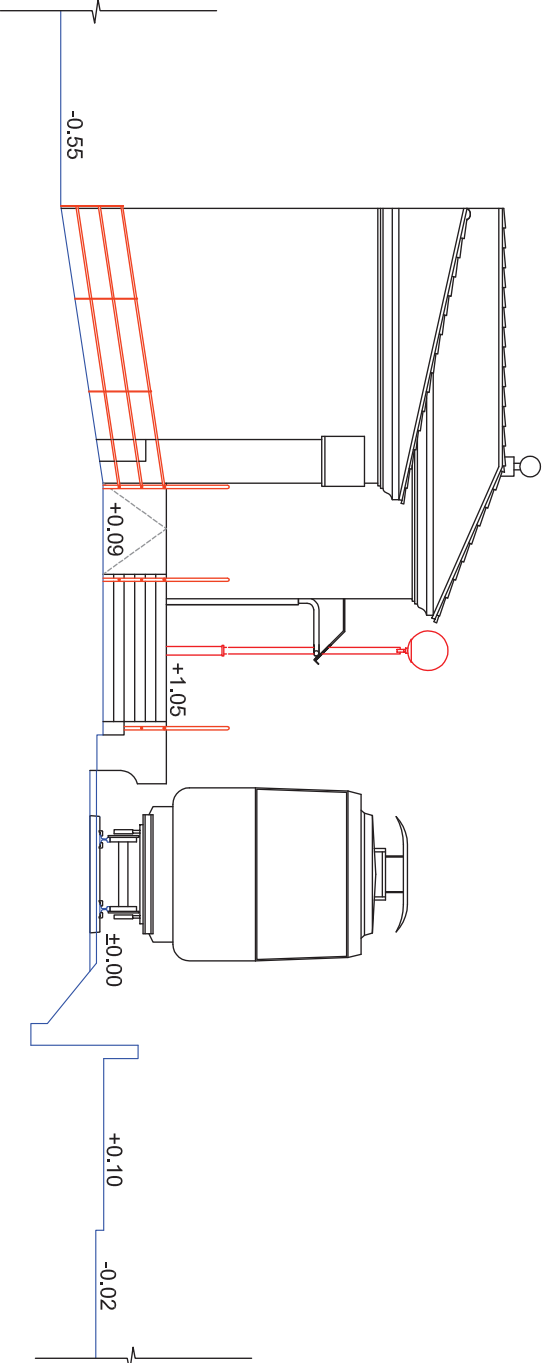
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABARA IROJAN LOZANO SARA NOYA RAMIREZ	ESCALA GRÁFICA: 1:100 NÚMERO DE HOJAS: 31	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DEDICACIÓN DE VÍA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES	Nº DE PLANO: 2 de 3
-------------------------------------	---	---	--	---	----------------------------	---	------------------------



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS.	AUTOR DEL PROYECTO : NAIARA IOVAN LOZANO SARA MOYA RAMIREZ	ESCALA: 1:100 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 METROS	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES	Nº DE PLANO: 3 de 3
-------------------------------------	--	---	--	---	----------------------------	---	------------------------

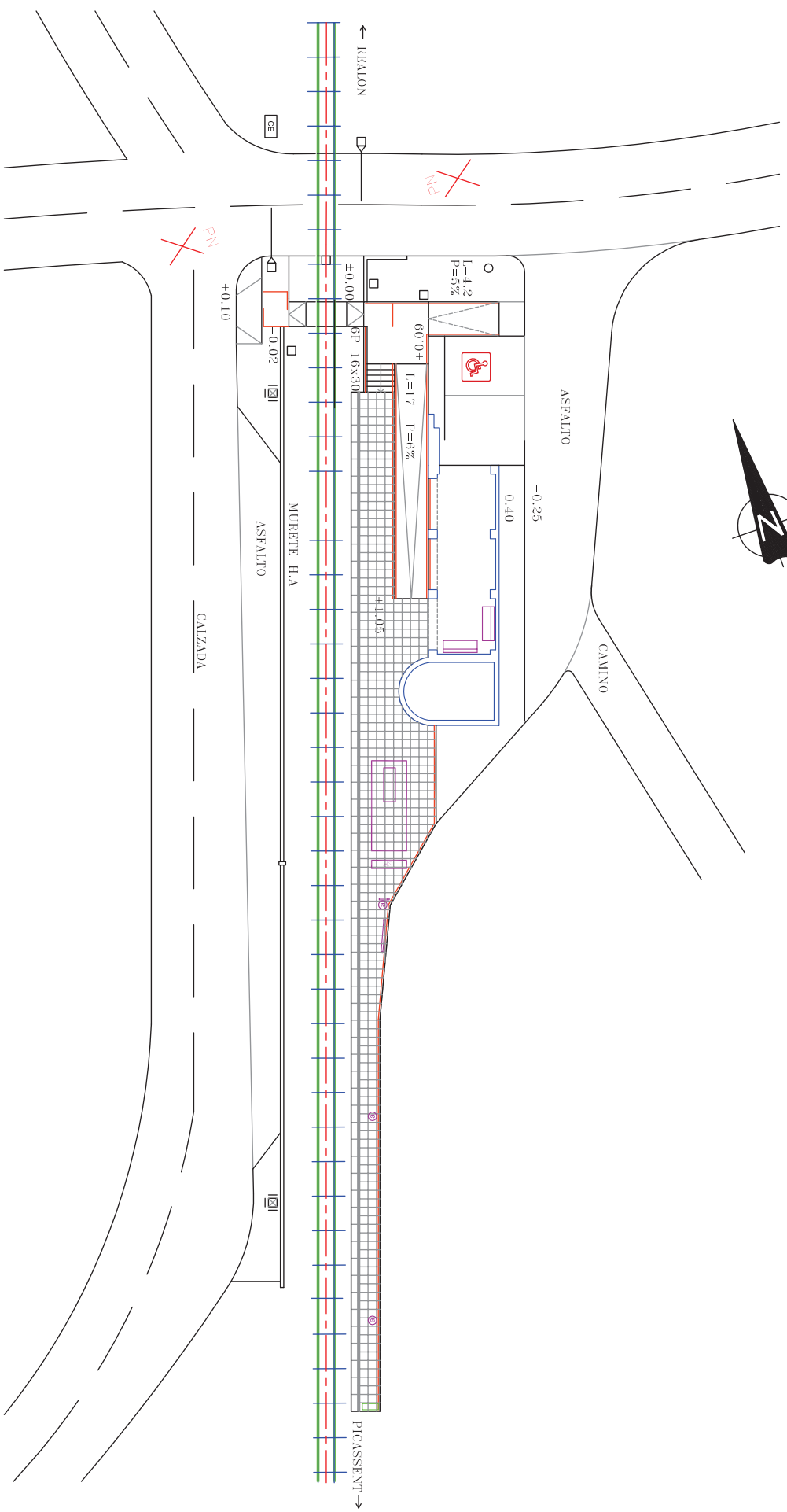


ALZADO ACTUAL APEADERO SAN RAMON

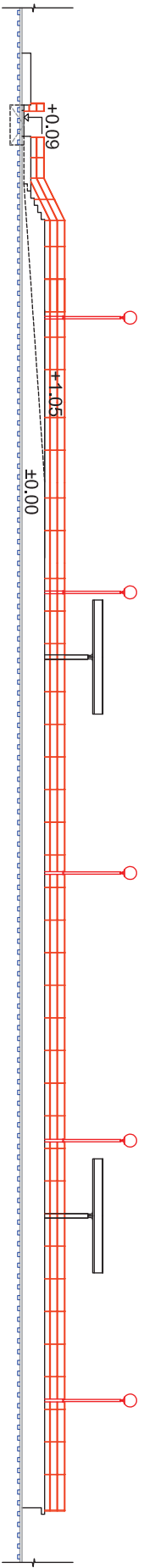


SECCION ACTUAL APEADERO SAN RAMON

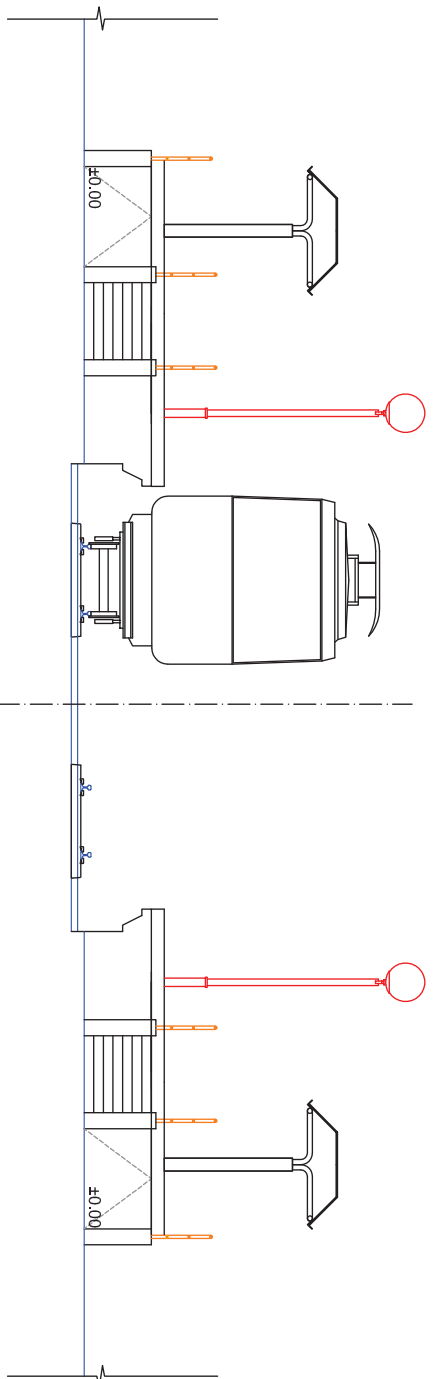
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NATALIA ROMÁN LOZANO SARA NOYA RAMÍREZ	ESCALA: ORIGINAL: 1:250 IMPRESA: 1:50	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: APEADERO DE SAN RAMON ALZADO - SECCION	Nº DE PLANO: 7.1 de 2
-------------------------------------	--	---	---	---	----------------------------	--	-----------------------------



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ACTOR DEL PROYECTO : NAIARA ROMÁN LOZANO SARA NOYA RAMÍREZ	ESCALA: 1:250 INSTRUMENTO: 41	GAUFGRAFIA: 1:250	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: APTENDIDO DE SAN RAMON PLANTA - DEFINITION GENERAL	Nº DE PLANO: 2 de 2
-------------------------------------	--	--	----------------------------------	-------------------	--	-------------------------	--	---------------------



ALZADO NUEVO APADDERO SAN RAMON



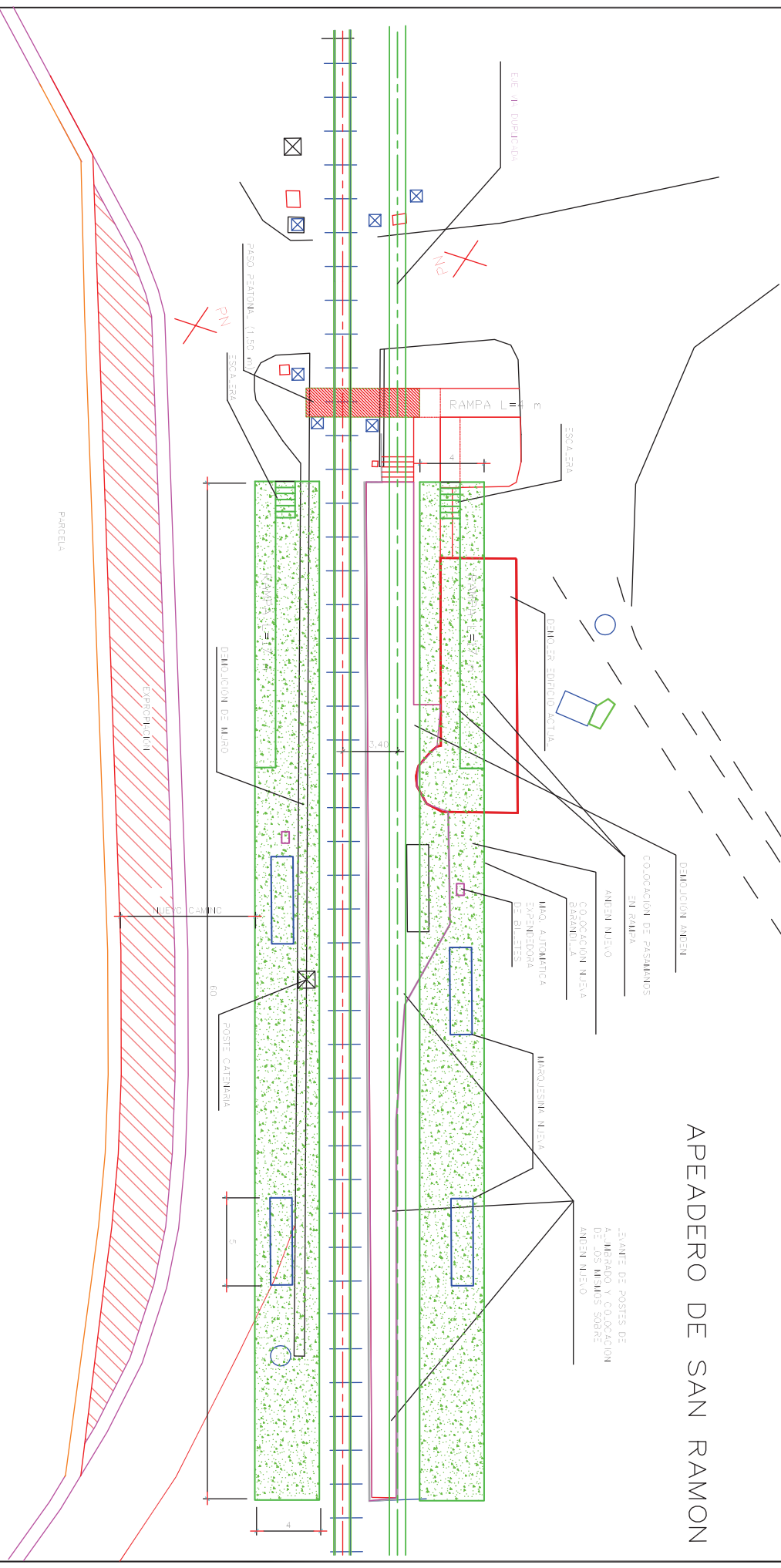
SECCION NUEVO APADDERO SAN RAMON

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABARA ROMAN LOZANO SARA MOYA RAMIREZ	ESCALA 0,000 1:250 Módulo 41	GABINETE 1:20	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: APADDERO DE SAN RAMON ALZADO - SECCION	Nº DE PLANO 7.2 de 2
--	---	--	---------------------------------------	------------------	--	---------------------------	--	----------------------------

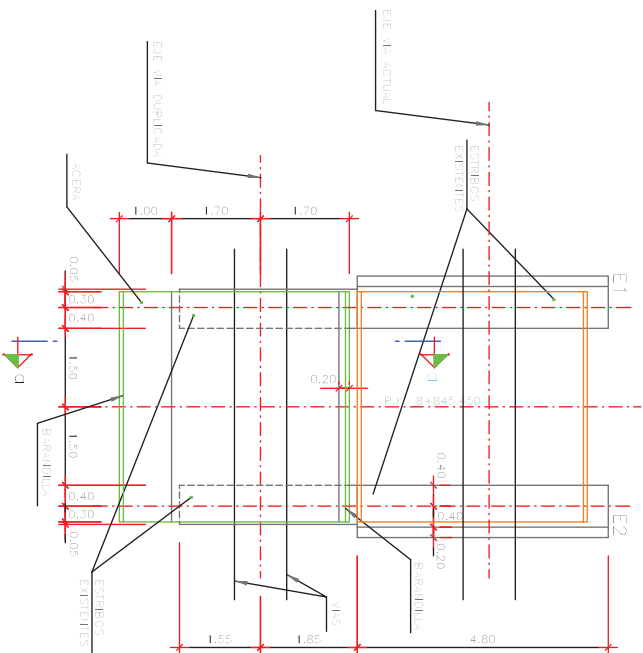




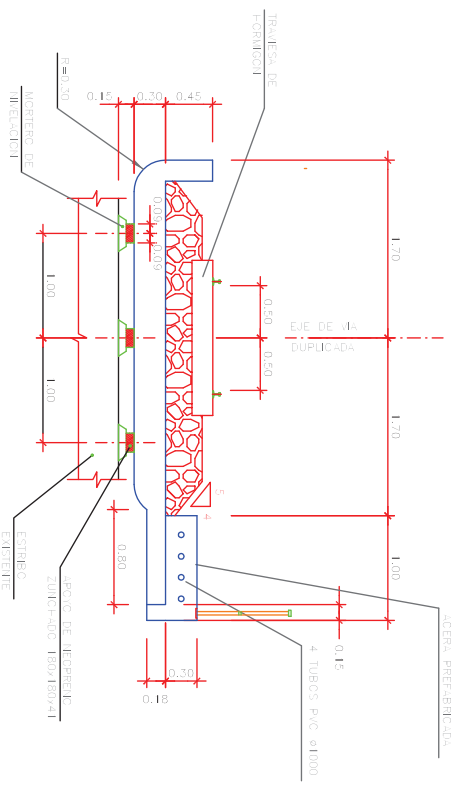
# APEADERO DE SAN RAMON



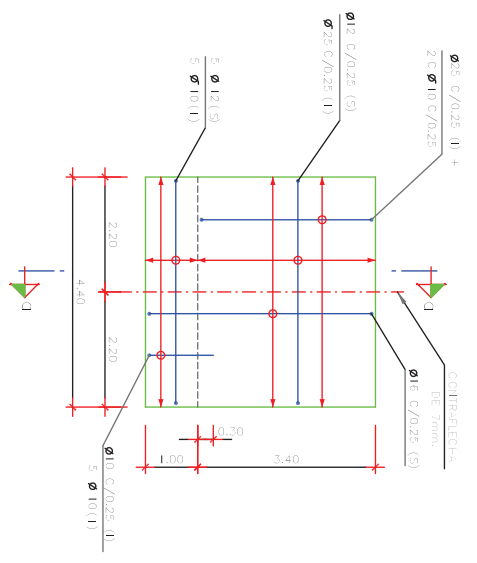
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABAR ROMAN LOZANO SARA NOYA RAMIREZ	ESCALA: 1:250 (Módulo 4)	GRÁFICAS: 1:250	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-DICASSANT PROYECTO DE DIFUSION DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: APEADERO DE SAN RAMON SITUACION DE PROYECTO PLANTA - DEFINICION GENERAL	Nº DE PLANO: 7.2 de 2
-------------------------------------	--	---	--------------------------	-----------------	--	-------------------------	---	-----------------------



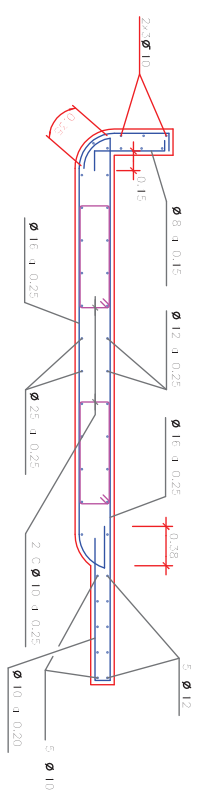
PLANTA OBRA DE DRENAJE (P.K. 8+845.450)  
ESCALA 1:50



SECCION a – a NUEVO TABLERO (FORMAS)  
ESCALA 1:25



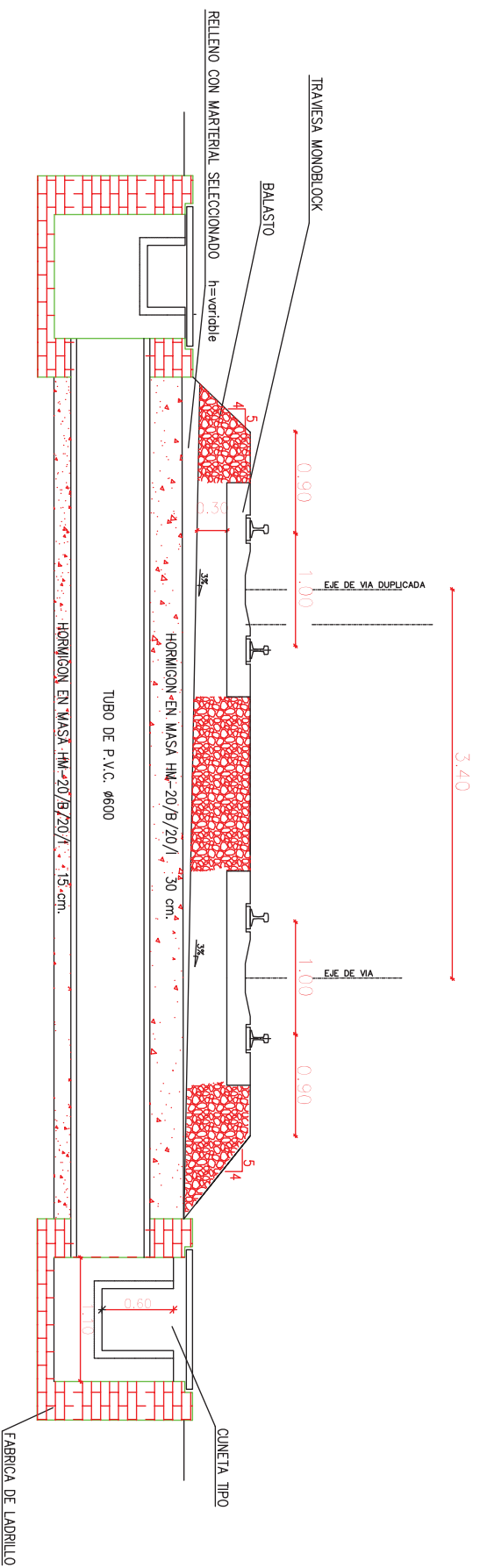
NUEVO TABLERO OBRA DE DRENAJE (ARMADURAS)  
ESCALA 1:50



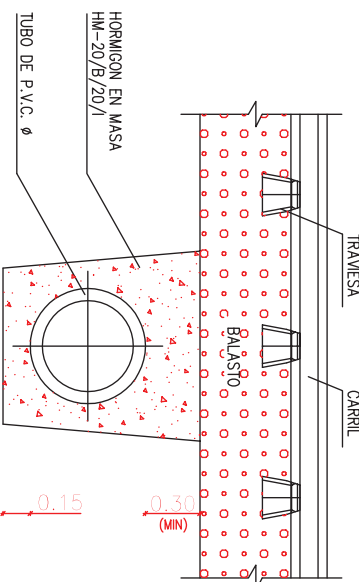
SECCION a – a NUEVO TABLERO (ARMADURAS)  
ESCALA 1:20

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NAIARA ROMAN LOZANO SARA MOYA RAMIREZ	ESCALAS ORIGINALES VARIAS MÓDULO 41	GABINETES TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-DICASSANT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: DRENAJE TRANSVERSAL PK 8+845	Nº DE PLANO 1 de 3
-------------------------------------	--	--	--	---	---------------------------	---	-----------------------------

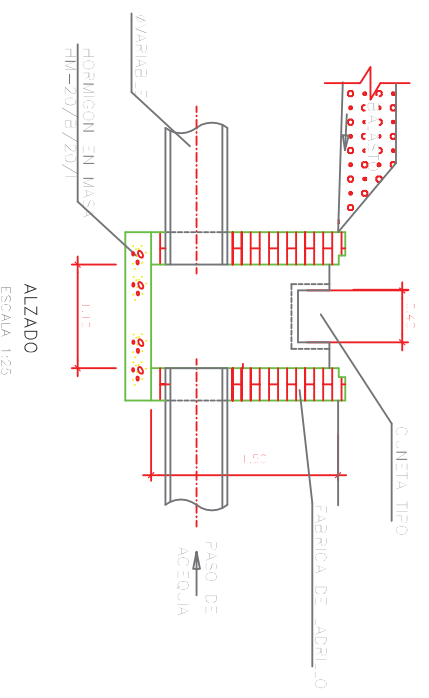
DETALLE SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO. DRENAJE TRANSVERSAL (PEQUEÑAS OBRAS)



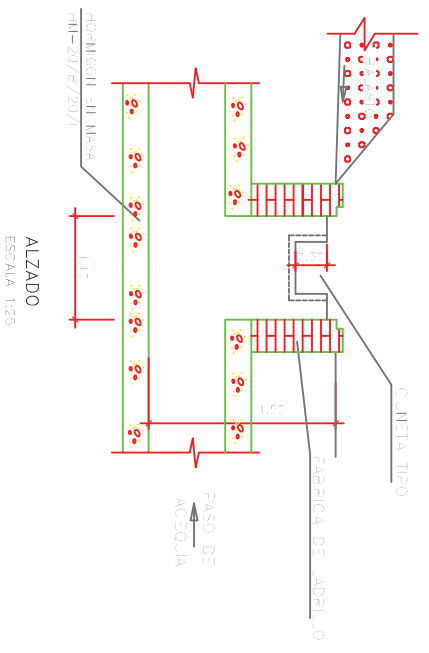
DETALLE PASO TUBO (COLECTOR) BAJO VIA



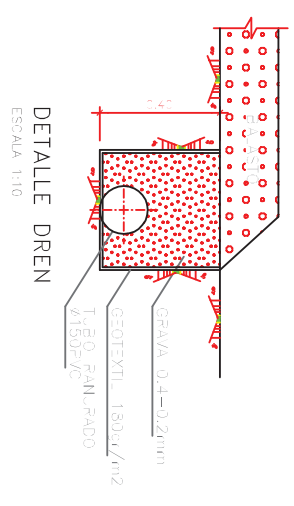
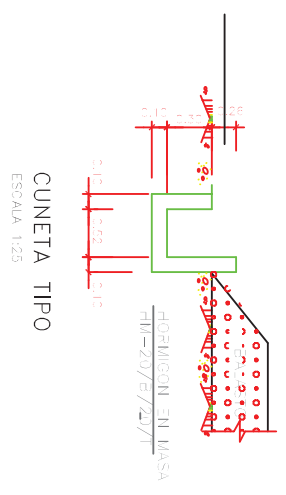
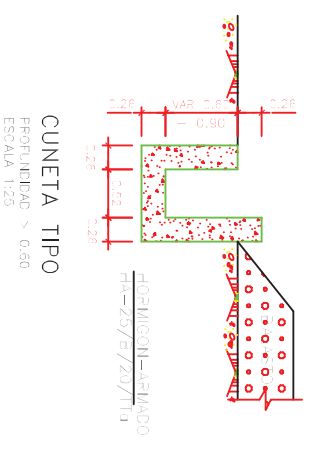
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: NAIARA ROMÁN LOZANO SARA MOYA RAMÍREZ	ESCALA 1:150 	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: DRENAJE PEQUEÑAS OBRAS	Nº DE PLANO 2 de 3
-------------------------------------	--	---	---	----------------------------	---	-----------------------



DETALLES DE DESAGÜE-SUMIDERO DE CUNETA EN ACEQUIA

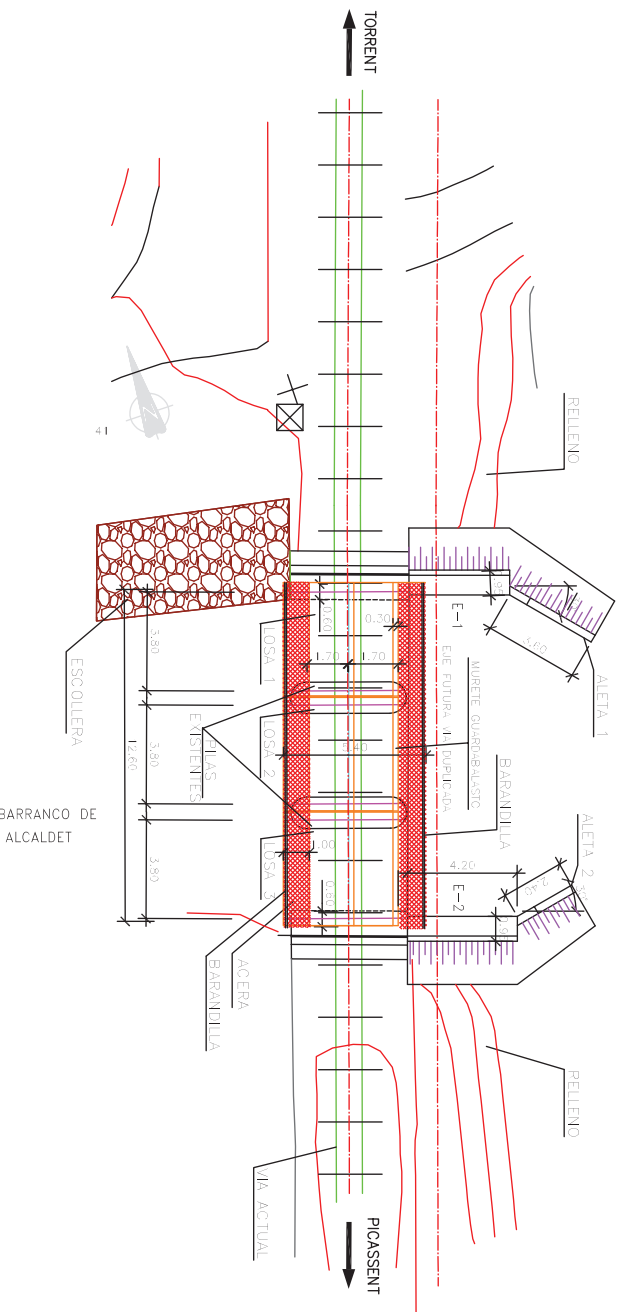


DETALLES DE DESAGÜE-SUMIDERO DE CUNETA EN ACEQUIA

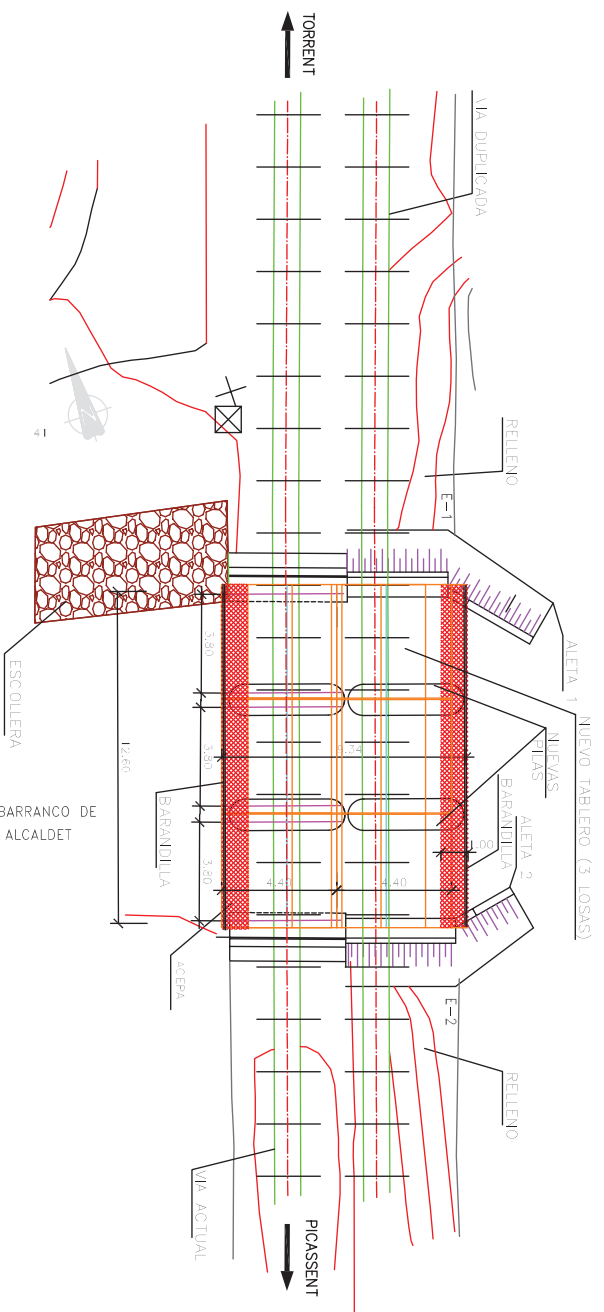


INVERSIÓN POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.	AUTOR DEL PROYECTO : NAYARA ROMÁN LOZANO SARA MOYA RAMÍREZ	RAMALES VARIAS OBRAS	GRÁFICAS: TRAMO TOURENTI-FOCASSENT PROYECTO DE DUPLICACIÓN DE VÍA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: DRENAR DE DETALLES	Nº DE PLANO: 3 de 3
-----------------------------------	---	--	----------------------	---	-------------------------	--------------------------------------	---------------------

# PLANTA DEL PUENTE ACTUAL

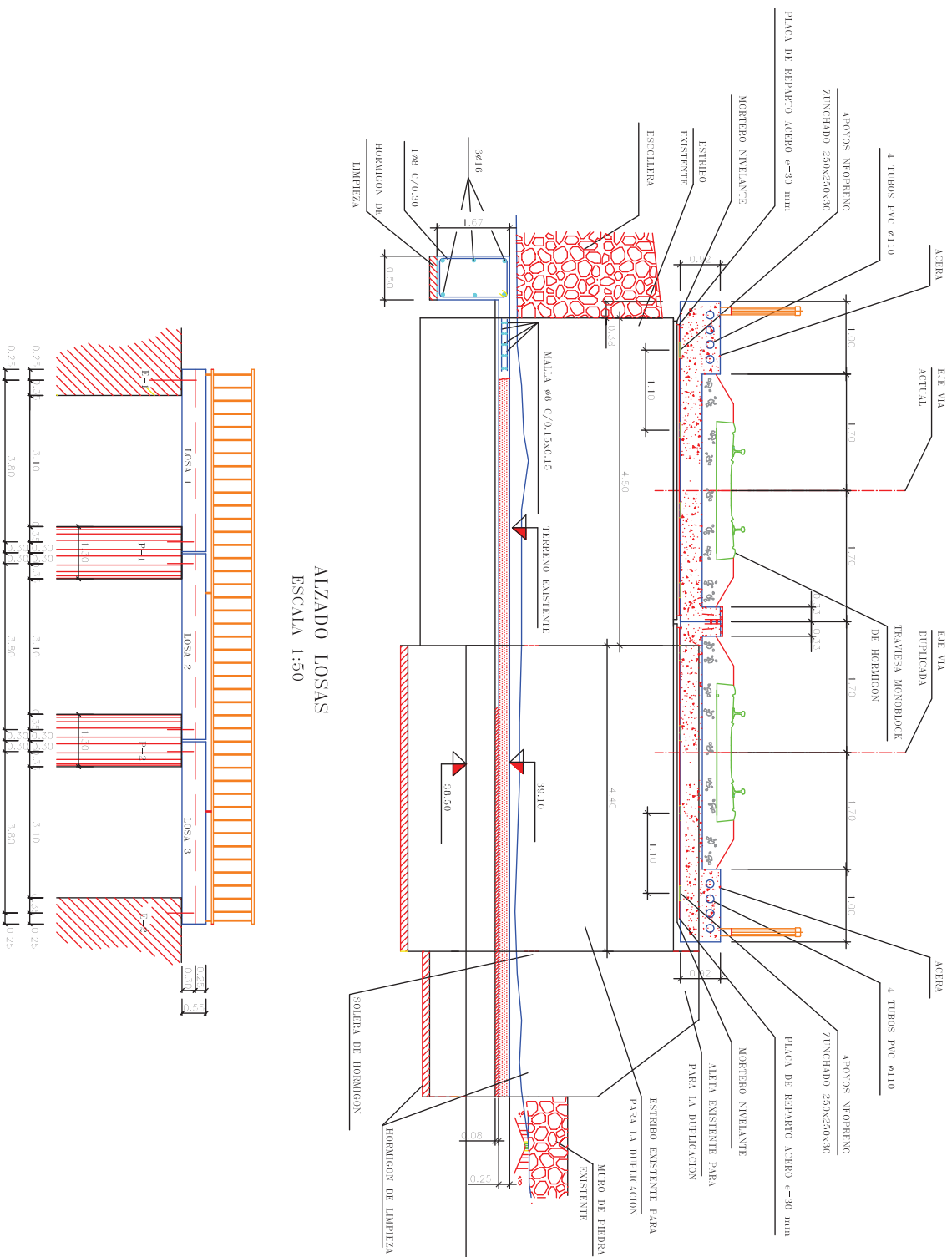


# PLANTA DEL PUENTE PROYECTADO



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABIA ROMÁN LOZANO SARA MOYA RAMÍREZ	ESCALA: 1:100 HOJA Nº 41	GRÁFICAS: 5-20	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: PUENTE BARRANCO ALCADET PLANVA - DEFINICIÓN GENERAL	Nº DE PLANO: 1 de 1
-------------------------------------	--	---	--------------------------------	-------------------	---	----------------------------	---	------------------------

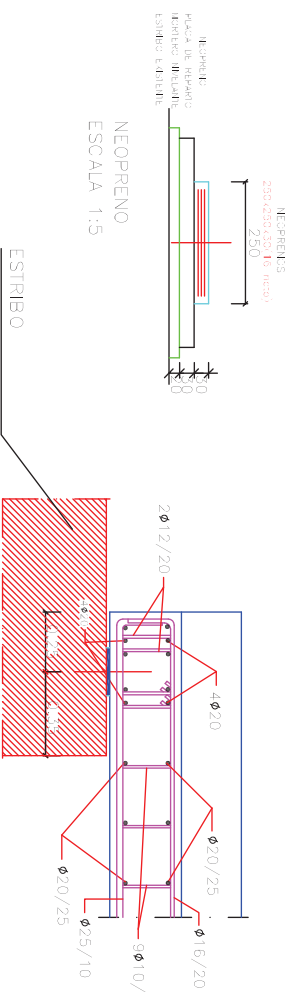
SECCION TRANSVERSAL DE TABLERO POR ESTRIBO E-2  
 ESCALA 1:25



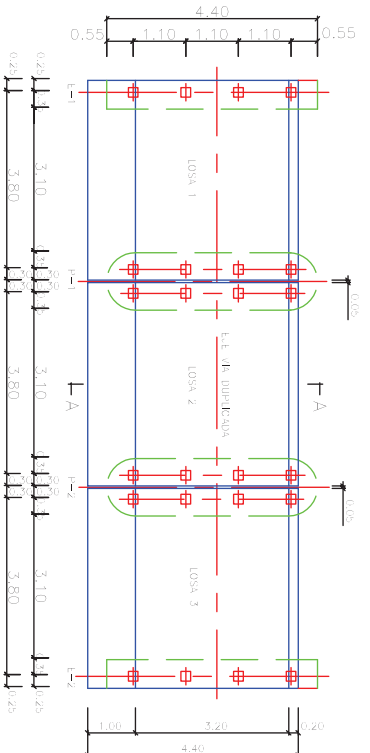
AIZADO LOSAS  
 ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABARA ROMAN LOZANO SARA NOYA RAMIREZ	ESCALAS ORDENADAS VARIAS MÓDULO A1	GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-PICASCENT PROYECTO DE DIFULCACION DE VIA	FECHA NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: PUENTE BARRANCO ALGABET SECCIONES - DEFINICION GENERAL	Nº DE PLANO 2 de 4
-------------------------------------	--	--	---	----------	---	---------------------------	--	-----------------------

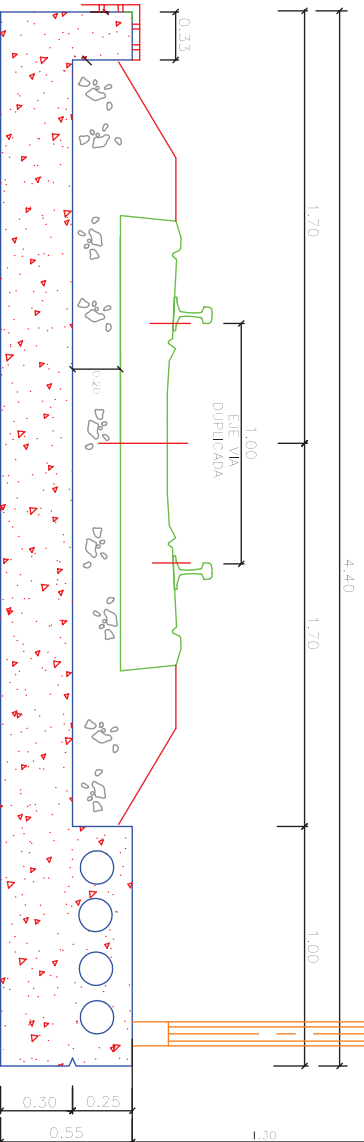
RIOSTRA EXTREMOS  
ESCALA 1:10



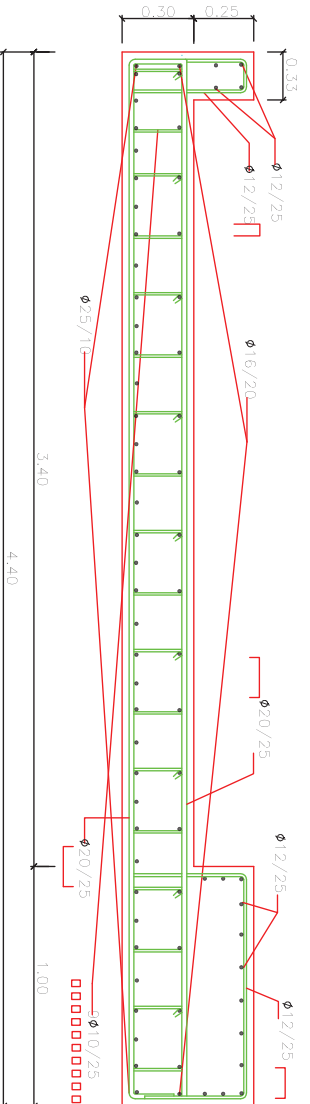
PLANTA NUEVO TABLERO, LOSAS  
ESCALA 1:50



SECCION A-A, DEF. GEOMETRICA NUEVO TABLERO  
ESCALA 1:10

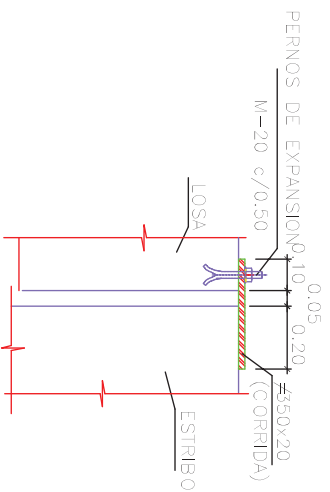


SECCION A-A, ARMADURAS NUEVO TABLERO  
ESCALA 1:10

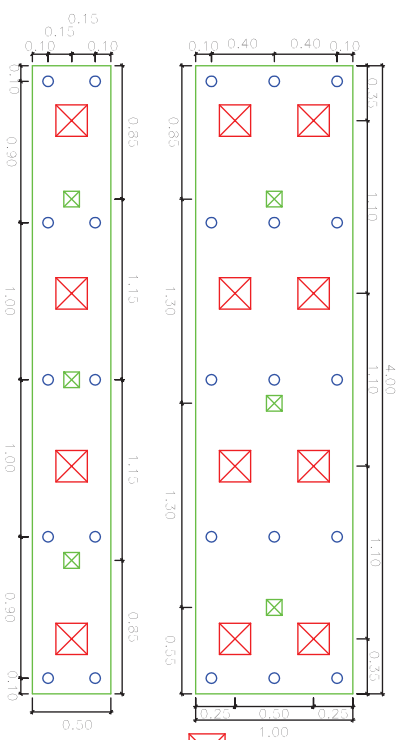


DETALLE DE ARMADURAS			
TIPO	DIAMETRO	ESPACIADO	LONGITUD
1	12/25	150	4.40
2	16/20	150	4.40
3	15/10	150	4.40
4	20/25	150	4.40
5	10/25	150	4.40

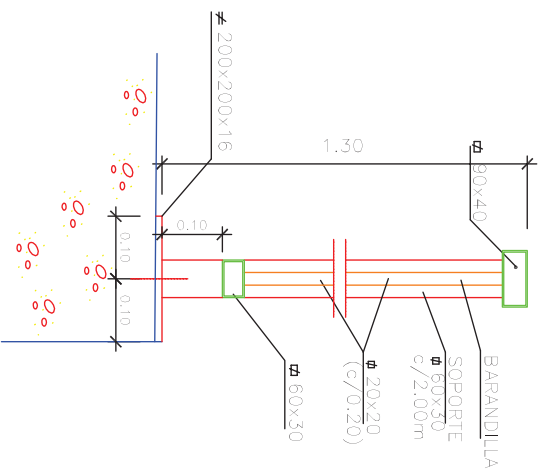
DETALLE DE JUNTA EN EXTREMOS DE LOSA  
 ESCALA 1:10



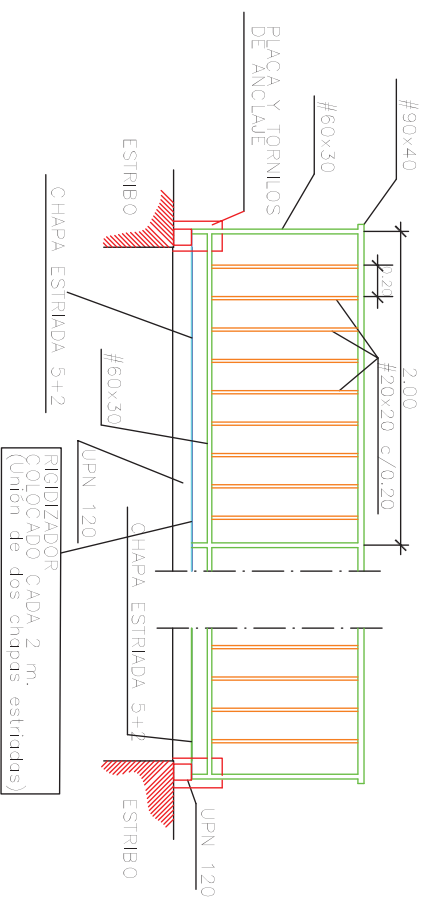
PLANTA PLACAS DE REPARTO  
 ESCALA 1:20



DETALLE DE BARANDILLA EN ACERA  
 ESCALA 1:10



BARANDILLA, SECCION LONGITUDINAL  
 ESCALA 1:20

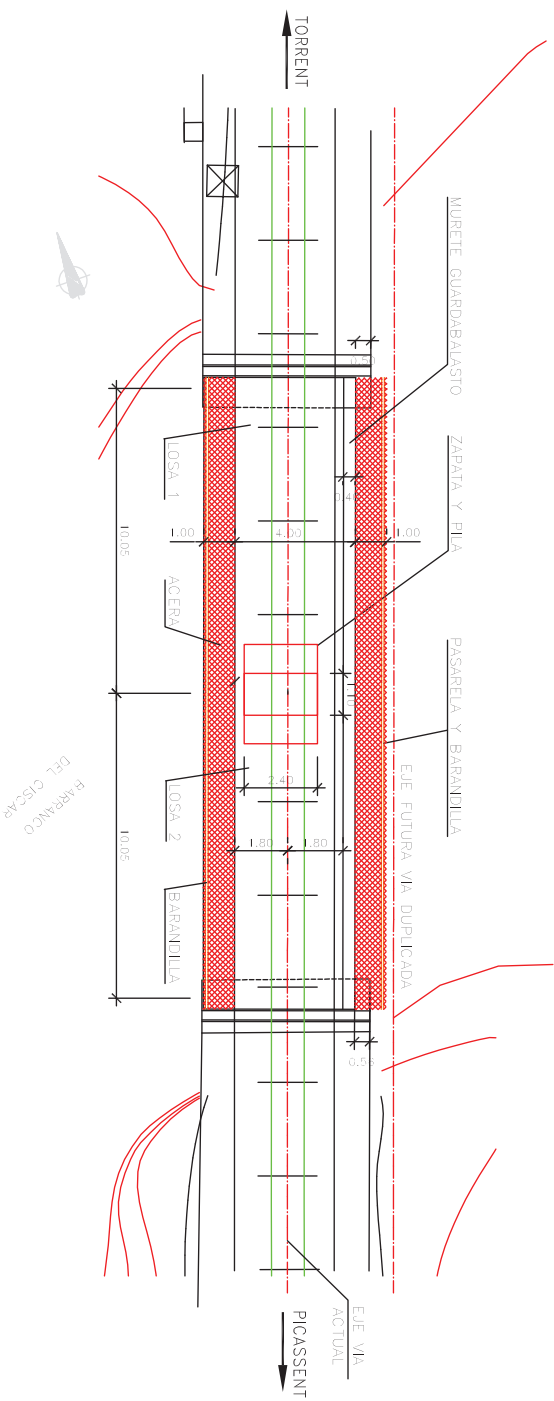


NOTA:  
 EL ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y  
 CHAPAS SERA S275 JR S/JUNE EN-10025

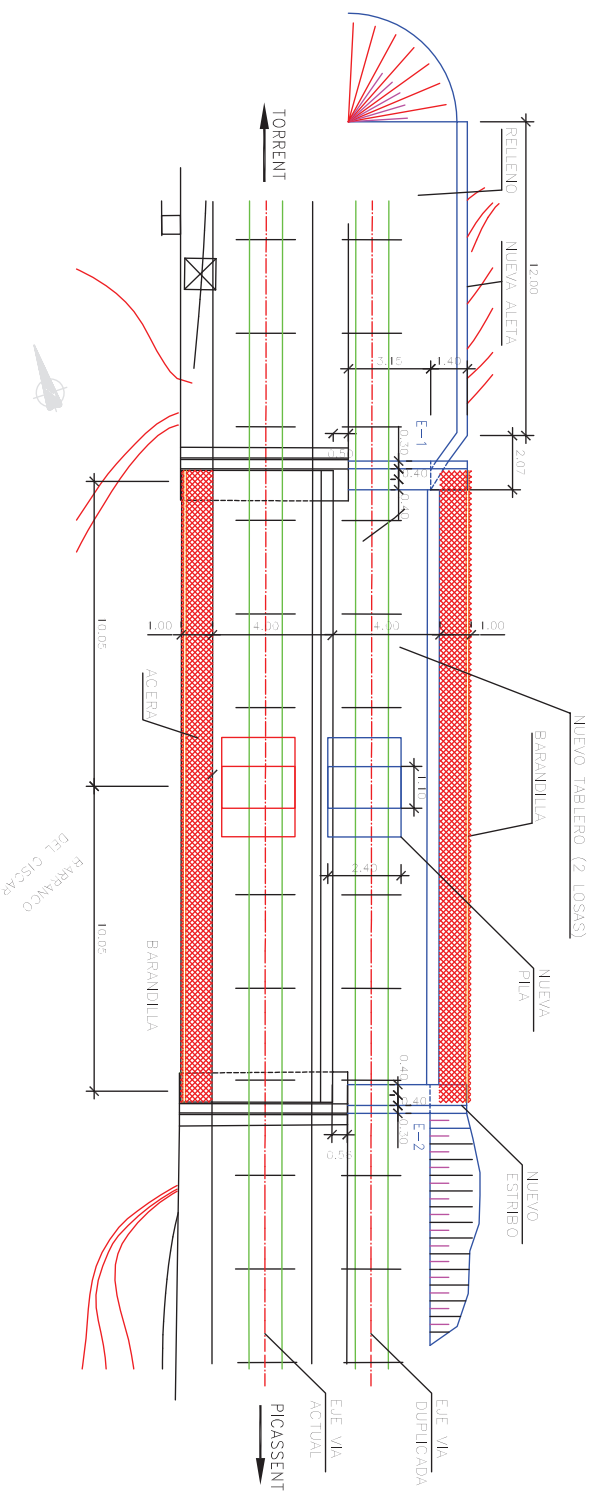
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABARA IROMAN LOZANO SARA MOYA RAMIREZ	ESCALAS DIVERSAS VARIAS DIVERSAS	GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: PUENTE BARRANCO ALCAJAT PK 7+454.627 DETALLES	Nº DE PLANO: 9.1 de 1
-------------------------------------	--	---	---	----------	--	----------------------------	--	-----------------------------



### PLANTA DEL PUENTE ACTUAL.



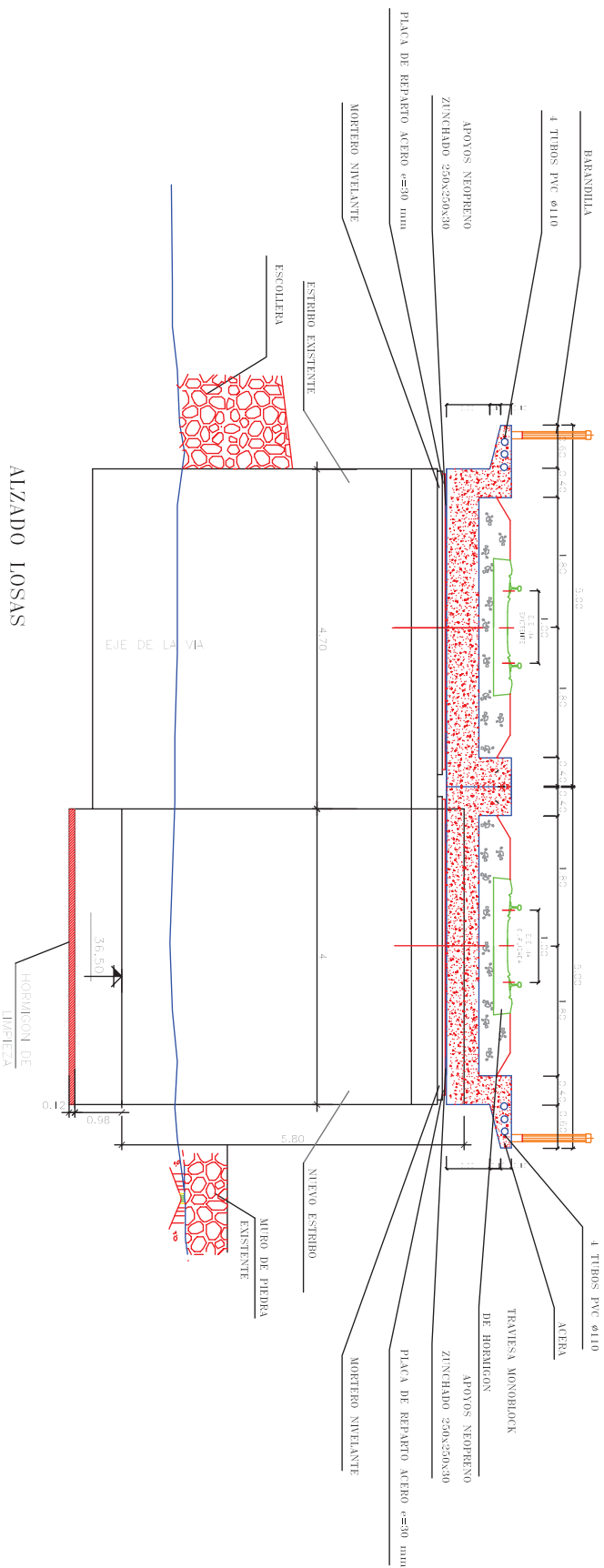
### PLANTA DEL PUENTE PROYECTADO



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NARRA ROMÁN LOZANO SARA NOVA RAMÍREZ	Escala: 1:100 FOLIO: 1 MAY 2015	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DUPLICACION DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: PUENTE BARRANCO CISCAR PLANTA - DEFINICION GENERAL	Nº DE PLANO: 1 de 6
-------------------------------------	--	---	---------------------------------------	--	----------------------------	--	------------------------

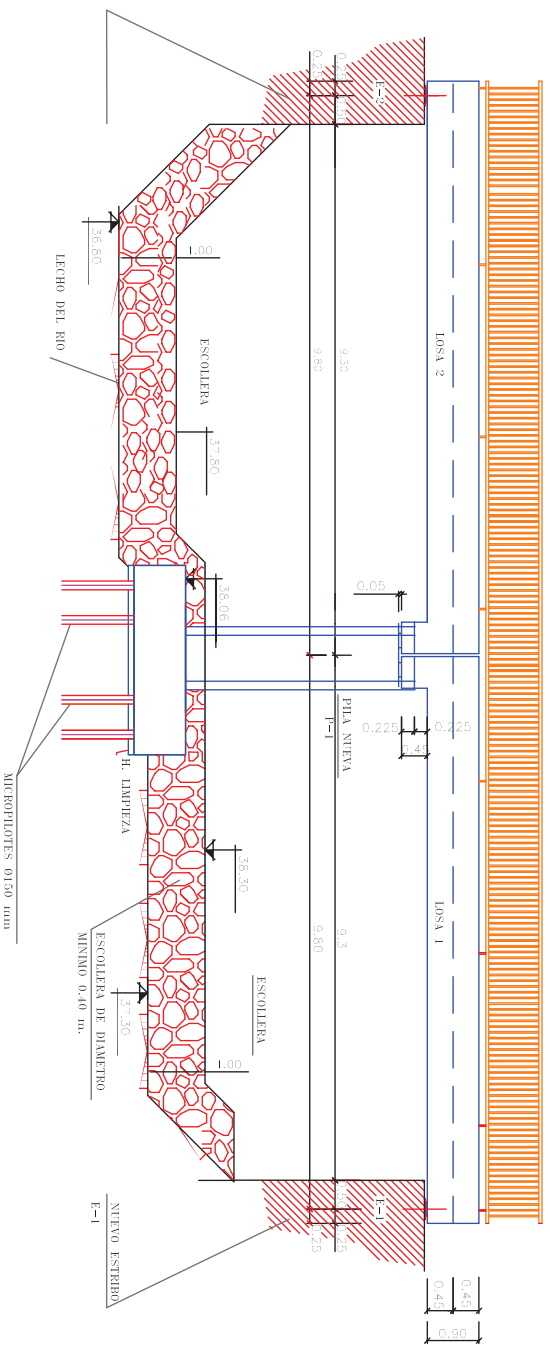
# SECCION TRANSVERSAL DE TABLERO POR ESTRIBO E-2

ESCALA 1:25



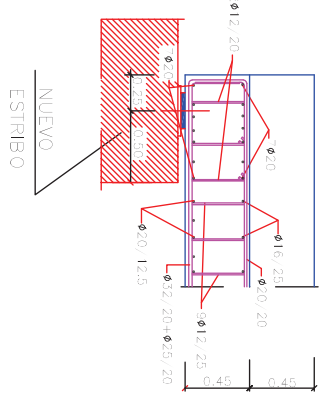
# ALZADO LOSAS

ESCALA 1:50

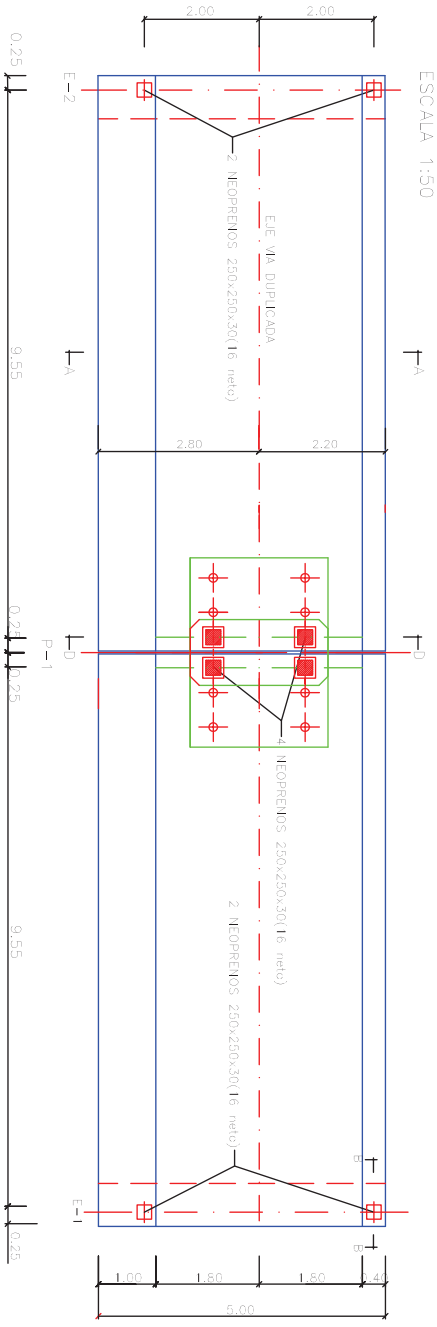


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABARA IROUAN LOZANO SARA MOYA RAMIREZ	ESCALA 0,500 1:500 2:000 3:000 4:000 5:000 6:000 7:000 8:000 9:000 10:000 11:000 12:000 13:000 14:000 15:000 16:000 17:000 18:000 19:000 20:000 21:000 22:000 23:000 24:000 25:000 26:000 27:000 28:000 29:000 30:000 31:000 32:000 33:000 34:000 35:000 36:000 37:000 38:000 39:000 40:000 41:000 42:000 43:000 44:000 45:000 46:000 47:000 48:000 49:000 50:000 51:000 52:000 53:000 54:000 55:000 56:000 57:000 58:000 59:000 60:000 61:000 62:000 63:000 64:000 65:000 66:000 67:000 68:000 69:000 70:000 71:000 72:000 73:000 74:000 75:000 76:000 77:000 78:000 79:000 80:000 81:000 82:000 83:000 84:000 85:000 86:000 87:000 88:000 89:000 90:000 91:000 92:000 93:000 94:000 95:000 96:000 97:000 98:000 99:000 100:000	GRÁFICAS TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PISSSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: PUENTE RAMONO GISCAR RX-4608295 SECCIONES - DEFINICION GENERAL	Nº DE PLANO 9,2 de 6
-------------------------------------	--	---	---	--	---------------------------	---	----------------------------

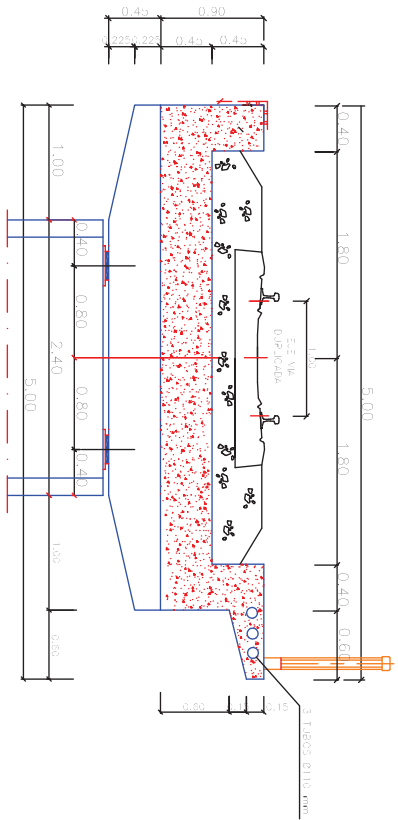
RIOSTRA ESTRIBOS, SECCION B - B  
ESCALA 1:20



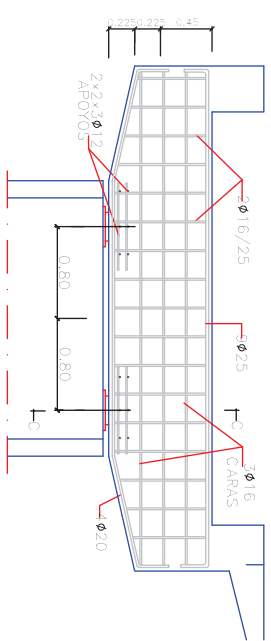
PLANTA NUEVO TABLERO, LOSAS  
ESCALA 1:50



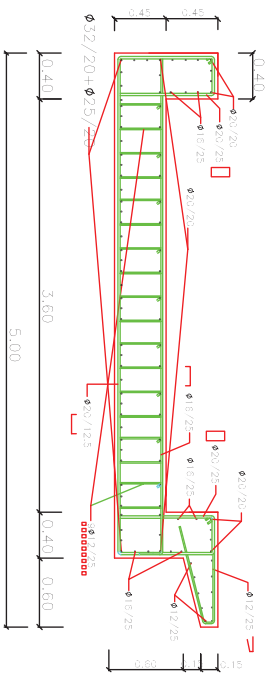
SECCION A-A, DEF. GEOMETRICA NUEVO TABLERO  
ESCALA 1:20



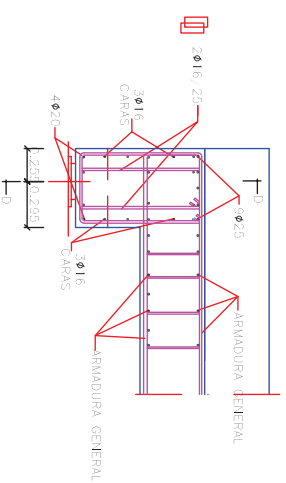
RIOSTRA PILA, SECCION D - D  
ESCALA 1:20



SECCION A-A, ARMADURAS NUEVO TABLERO  
ESCALA 1:20

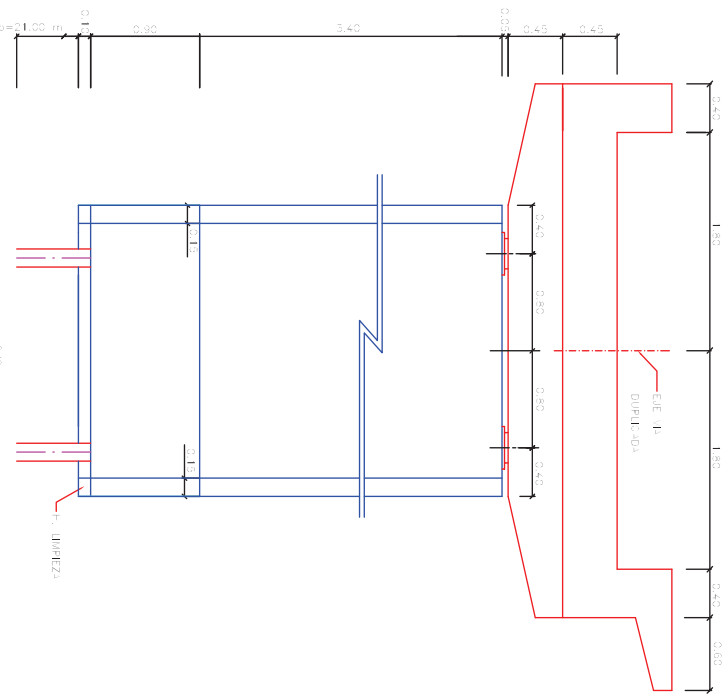


RIOSTRA PILA, SECCION C - C  
ESCALA 1:20

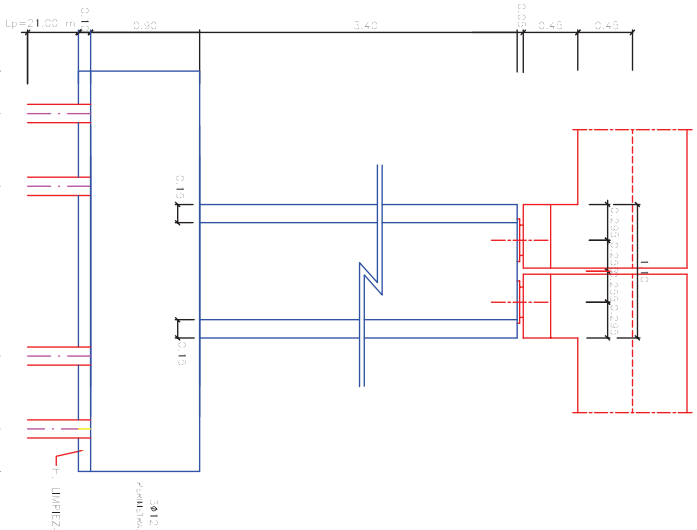


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS BH-08			
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPO	CONTROL
ARMADURAS	LOSAS	HA-30	NORMAL
ESTRIBOS	LOSAS	B 500 S	NORMAL
ESCALON	LOSAS	-	NORMAL
			100
			Medioambiente 3 m

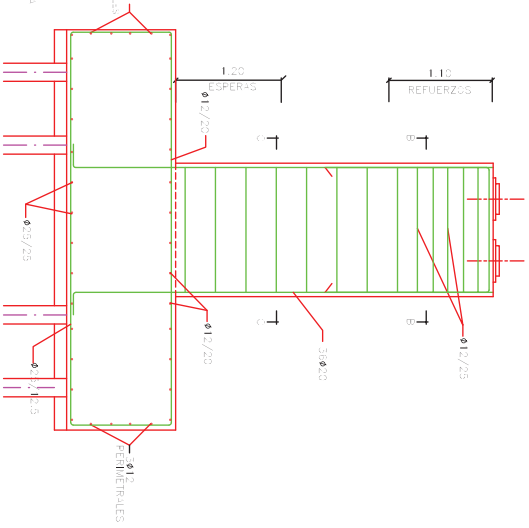
ALZADO  
ESCALA 1:20



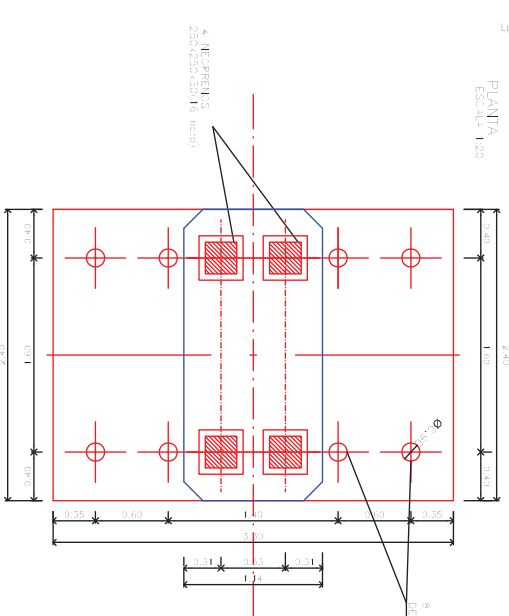
VISTA LATERAL  
ESCALA 1:20



SECCION A-A (PILA)  
ESCALA 1:20



PLANTA  
ESCALA 1:20

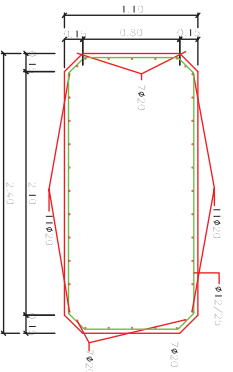


Note: La carp. situada en las molduras es de 100 7/16da

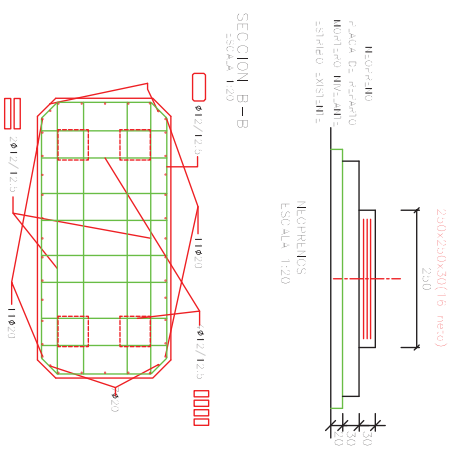
DIMENSION	CONDICION	NO	CONTROL	CONF. SEG.
ANCHO	11.90	11.90	NOVA	11.90
FRENTE	11.90	11.90	NOVA	11.90
SECCION	11.90	11.90	NOVA	11.90

Medidamiento 3.5 en altura 5.00 en anchura

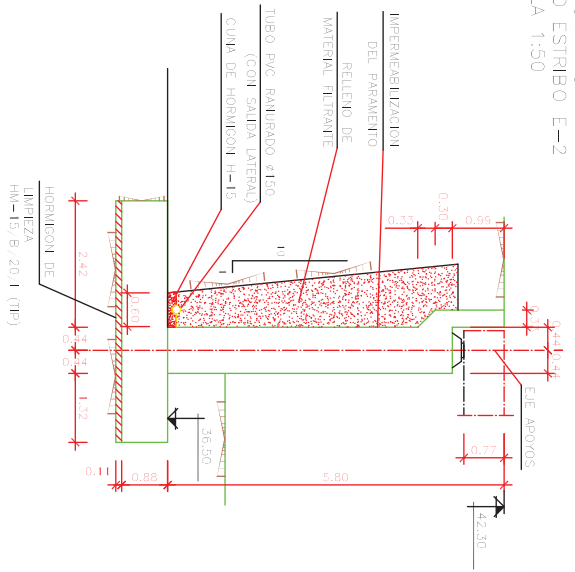
SECCION C-C  
ESCALA 1:20



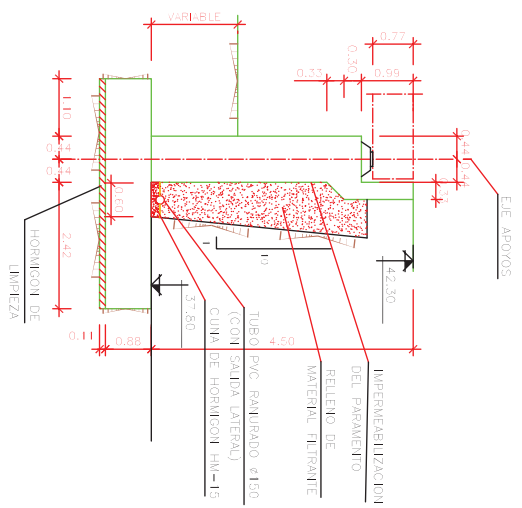
SECCION B-B  
ESCALA 1:20



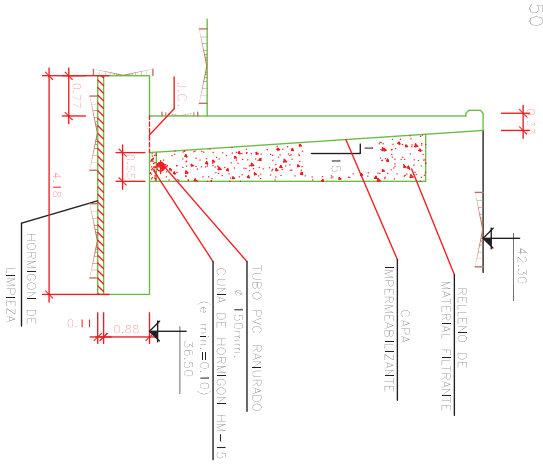
SECCION TIPO  
 NUEVO ESTRIBO E-2  
 ESCALA 1:50



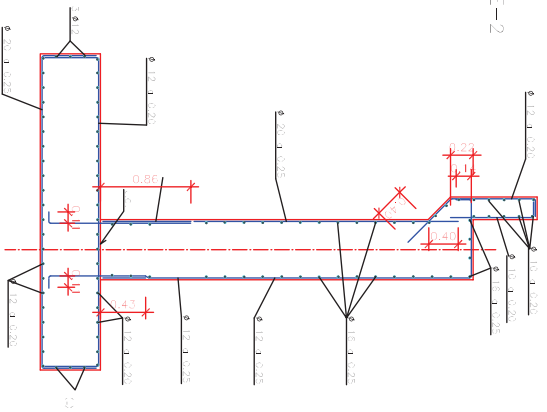
SECCION TIPO  
 NUEVO ESTRIBO E-1  
 ESCALA 1:50



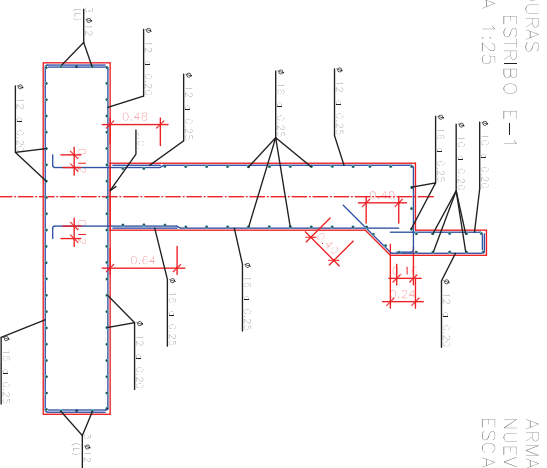
SECCION TIPO  
 NUEVA ALETA  
 ESCALA 1:50



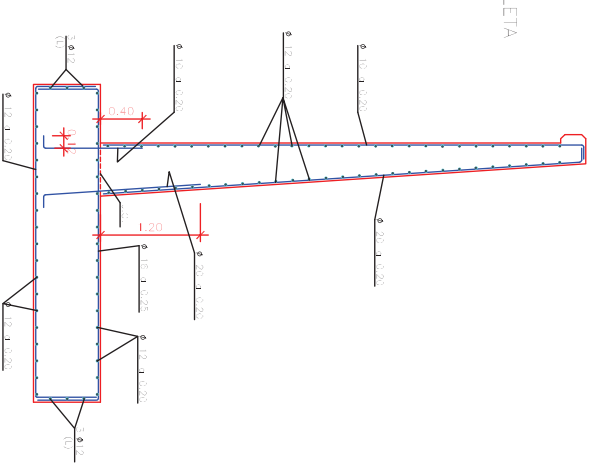
ARMADURAS  
 NUEVO ESTRIBO E-2  
 ESCALA 1:25



ARMADURAS  
 NUEVO ESTRIBO E-1  
 ESCALA 1:25

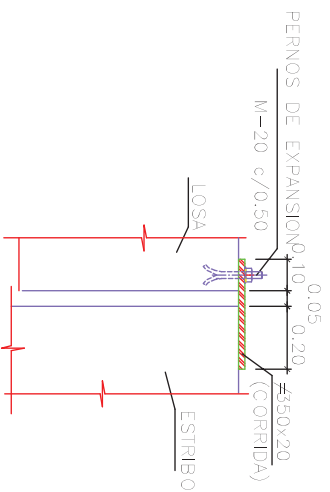


ARMADURAS  
 NUEVA ALETA  
 ESCALA 1:25

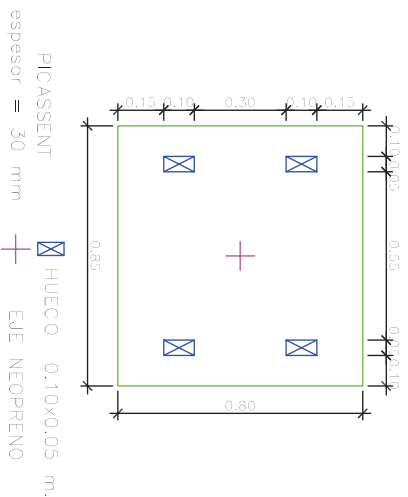


	CON LANTERNA DE SEÑALAMIENTO			SIN LANTERNA DE SEÑALAMIENTO		
TIPO DE BARRAS	SEÑALAMIENTO	SEÑALAMIENTO	SEÑALAMIENTO	SEÑALAMIENTO	SEÑALAMIENTO	SEÑALAMIENTO
ALACANES	Y	Y	Y	Y	Y	Y
BARROTES	Y	Y	Y	Y	Y	Y

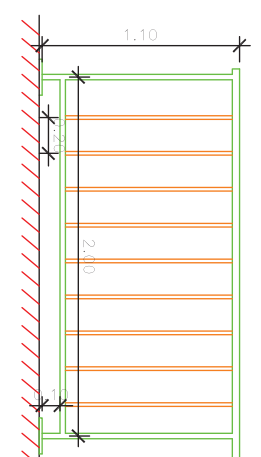
DETALLE DE JUNTA EN EXTREMOS DE LOSA  
 ESCALA 1:10



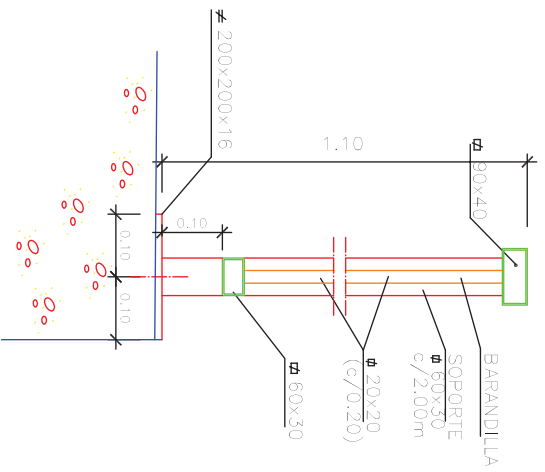
PLANTA PLACA DE REPARTO  
 ESCALA 1:20



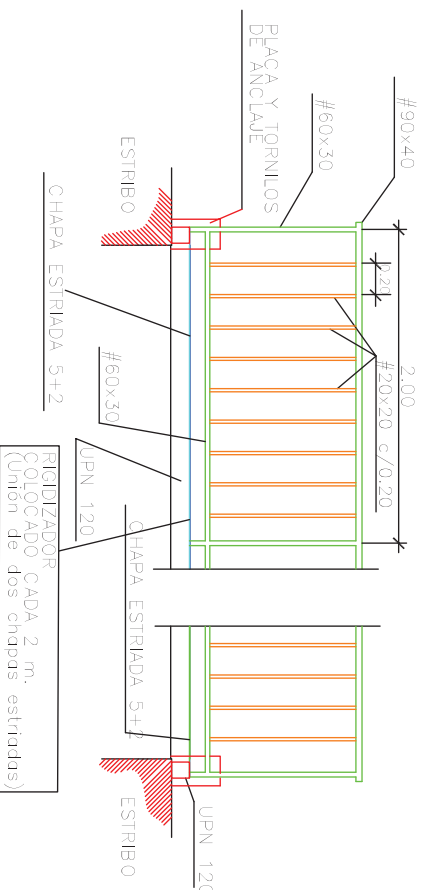
BARANDILLA EN ACERA  
 ESCALA 1:20



DETALLE DE BARANDILLA EN ACERA  
 ESCALA 1:10

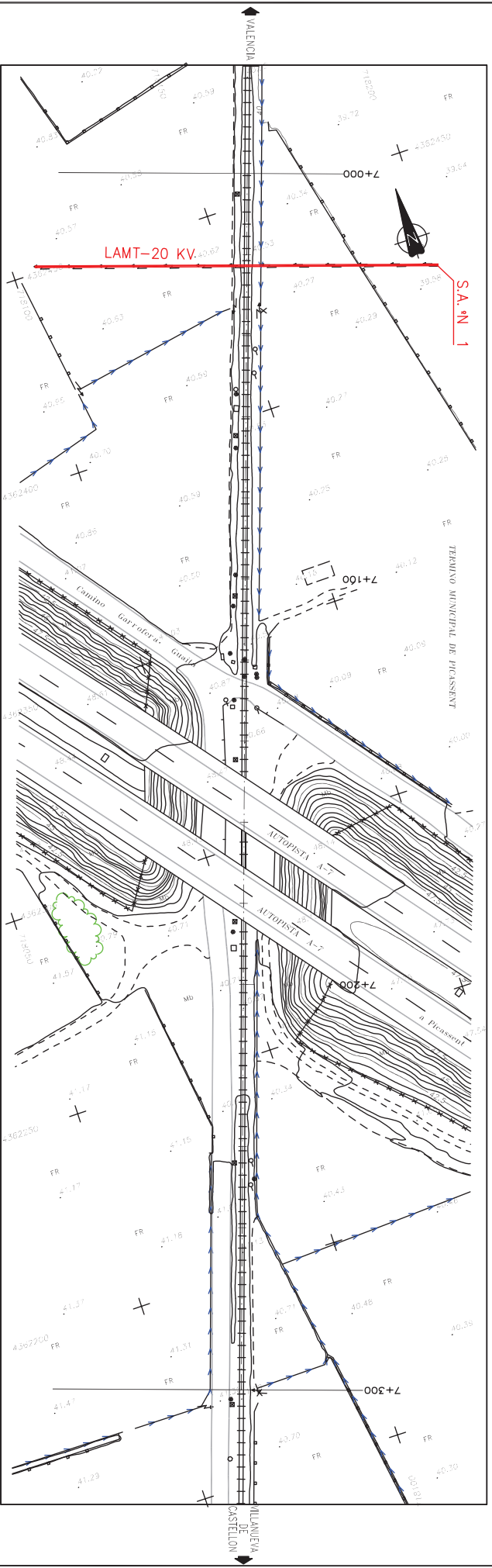


BARANDILLA, SECCION LONGITUDINAL  
 ESCALA 1:20



NOTA:  
 EL ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES Y  
 CHAPAS SERA S275 JR S/JUNE EN-10025

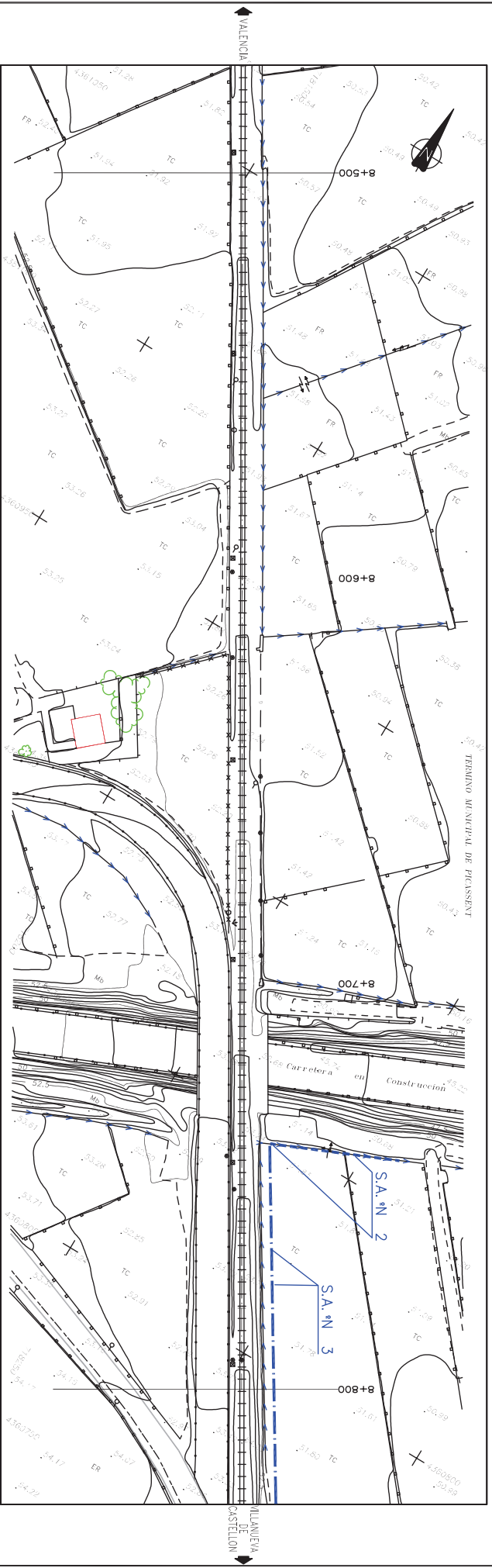
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABARA ROMAN LOZANO SARA NOYA RAMIREZ	ESCALAS DIVERSAS VARIAS INDICADAS EN DIBUJOS	GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: PUENTE BARRANCO PISCAR PK 7+608.395 DETALLES	Nº DE PLANO: 9:2 de 6
-------------------------------------	--	--	---	----------	--	----------------------------	---	-----------------------------



LEYESDA

	SANEAMIENTO
	ABASTECIMIENTO DE AGUA
	LINEA ELECTRICA AEREA
	ACEQUIA PERPENDICULAR
	ACEQUIA PARALELA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS	AUTOR DEL PROYECTO : NARRA ROMÁN LOZANO SARA MOYA RAMÍREZ	ESCALA: 1:500	GRÁFICAS: 7-20	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS Y REFORZAJONES	Nº DE PLANO: 1 de 2
-------------------------------------	---	---	---------------	----------------	---	-------------------------	--	---------------------

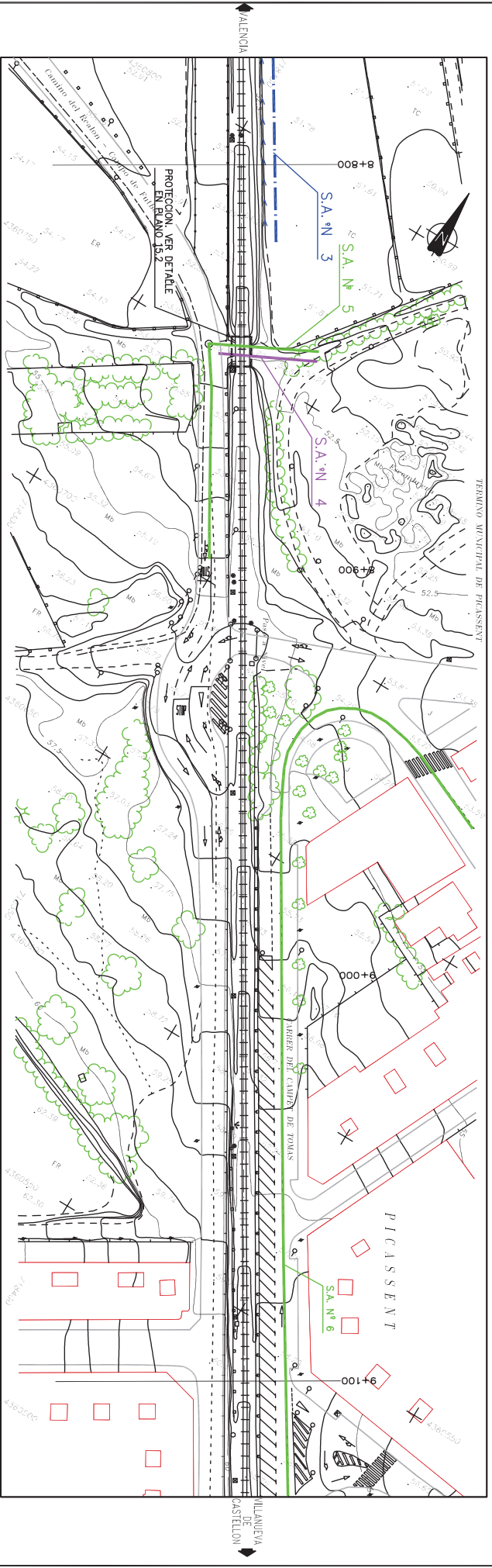


**LEYENDA**

	SANEAMIENTO
	ABASTECIMIENTO DE AGUA
	LINEA ELECTRICA AEREA
	ACEQUIA PERPENDICULAR
	ACEQUIA PARALELA

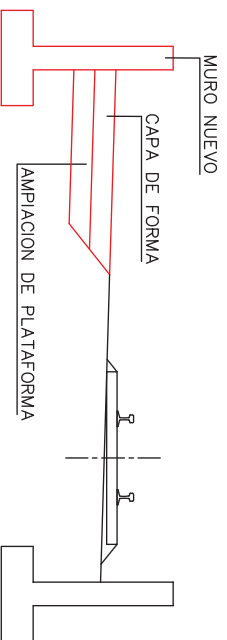
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS	ACTOR DEL PROYECTO : NABIRA ROMÁN LOZANO SARA MOYA RAMÍREZ	ESCALA: 1:500 NÚMERO DE HOJA: 10	GRÁFICAS: 7-20	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PRINSENY PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES	Nº DE PLANO: 2 de 3
-------------------------------------	---	--	---	-------------------	--	----------------------------	--	------------------------



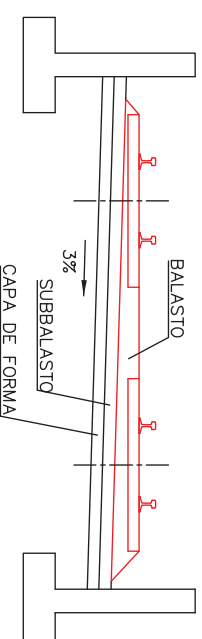


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS	AUTOR DEL PROYECTO : NARRA IROKAN LOZANO SARA MOYA RAMBEZ	ESCALA GRÁFICA: 1:500 	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PICASSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VÍA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES	Nº DE PLANO 3 de 3
-------------------------------------	---	---	------------------------------	---	----------------------------	---	-----------------------

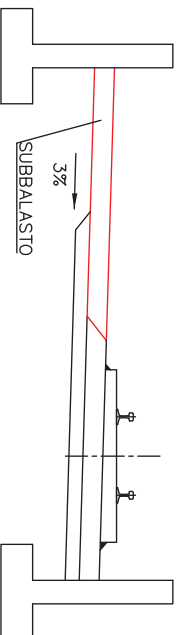
- FASE 1
- AMPLIACION DE OBRAS DE DRENAJE.
  - CONSTRUCCION DEL MURO LATERAL POR LA MARGEN IZQUIERDA.
  - AMPLIACION DE PLATAFORMA.
  - ADAPTACION DE LAS INSTALACIONES A LA DOBLE VIA.



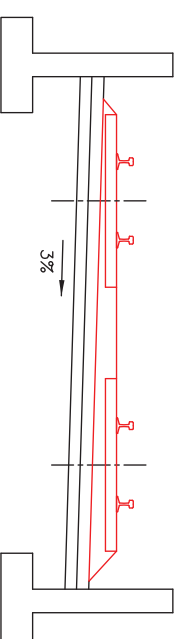
- FASE 3
- EXTENSION Y COMPACTACION DE BALASTO.
  - MONTAJE DE VIA.
  - 1ª ALINEACION Y NIVELACION.



- FASE 2
- COMPLETAR CAPA DE SUBBALASTO.

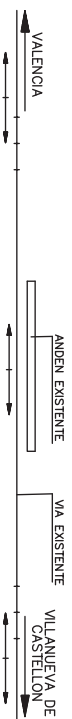


- FASE 4
- 2ª ALINEACION Y NIVELACION.
  - PERFILADO DE VIA.
  - ESTABILIZACION DINAMICA.

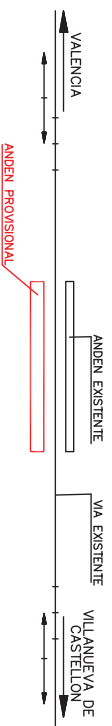


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y FERROVIARIOS	AUTOR DEL PROYECTO : NARRA ROMÁN LOZANO SARA MOYA RAMÍREZ	ESCALA: S/E NÚMERO: 41	GRÁFICAS: TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-D'ISSENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: FASES DE OBRA DIFUSIÓN DE VIA	Nº DE PLANO: 11 de 2
-------------------------------------	---	---	---------------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------

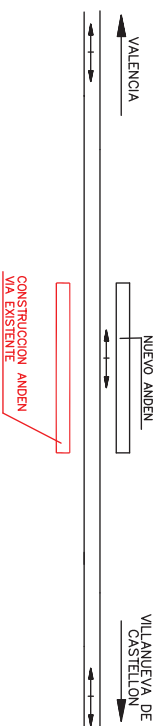
SITUACION ACTUAL APADERO SAN RAMON



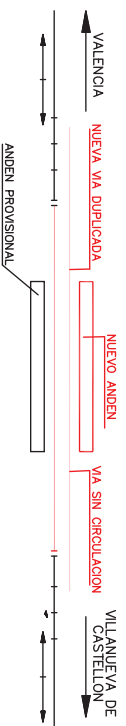
FASE 1.- CONSTRUCCION ANDEN PROVISIONAL



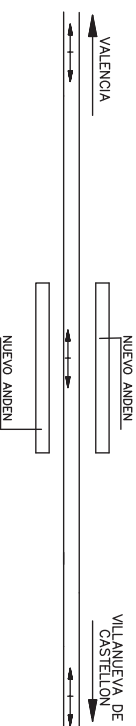
FASE 4.- CONSTRUCCION ANDEN DE VIA EXISTENTE



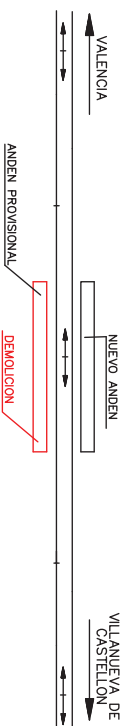
FASE 2.- DEMOLICION ANDEN ACTUAL  
- CONSTRUCCION NUEVO ANDEN  
- CONSTRUCCION NUEVA VIA DUPLICADA



FASE 5.- ENTRADA EN SERVICIO VIA DUPLICADA



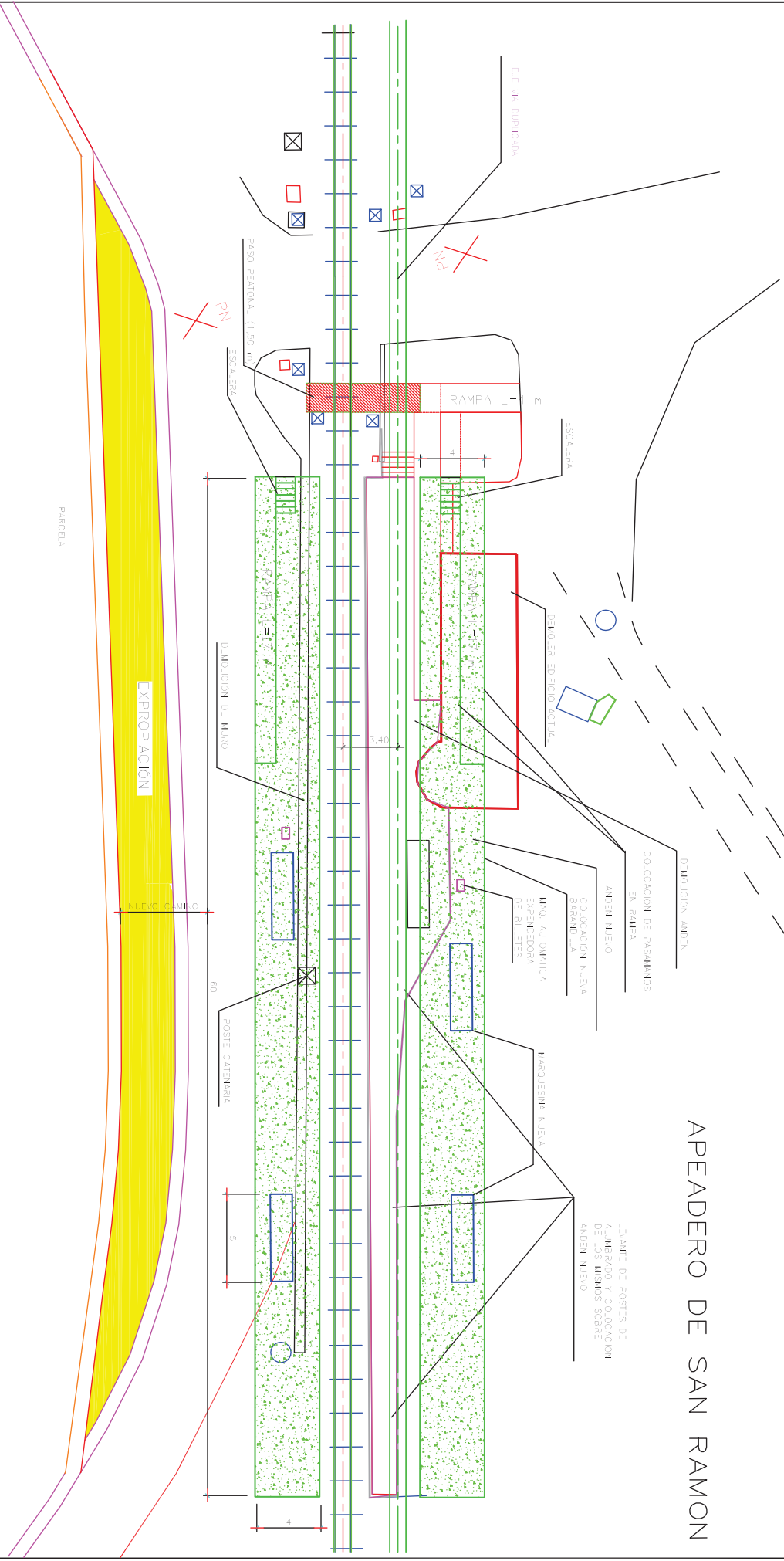
FASE 3.- DEMOLICION ANDEN PROVISIONAL



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NABARA ROMAN LOZANO SARA MOYA RAMIREZ	ESCALA: ORIGINALES S/E MAYORÍA M	GABINETE: TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-PISSASENT PROYECTO DE DIFUSIÓN DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: FASIS DE OBRA APADERO DE SAN RAMON	Nº DE PLANO: 11 de 2
-------------------------------------	--	--	---	--	----------------------------	--	----------------------------



# APEADERO DE SAN RAMON



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO : NAIARA ROMAN LOZANO SARA NOYA RAMIREZ	ESCALA: 1:250 (MÉRICA 4)	GAUFIJAS	TÍTULO DEL PROYECTO: TRAMO: TORRENT-D'ISSANT PROYECTO DE DIFUSION DE VIA	FECHA: NOVIEMBRE - 2015	TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACION APEADERO DE SAN RAMON	Nº DE PLANO: 1 de 1
-------------------------------------	--	--	--------------------------	----------	--	-------------------------	--	---------------------

**DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES  
TÉCNICAS PARTICULARES**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL PROYECTO DE  
DUPLICACIÓN DE VÍA TORRENT-PICASSENT ENTRE LOS PPKK 33 + 169 Y 36 + 559  
(VALENCIA)**



# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **ÍNDICE**

### **CAPÍTULO I. OBJETO Y NORMAS DE APLICACIÓN**

- ARTÍCULO 1.1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- ARTÍCULO 1.2. CONDICIONES GENERALES
- ARTÍCULO 1.3. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN
- ARTÍCULO 1.4. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 1.5. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

### **CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

- ARTICULO 2.1. TRAZADO
- ARTICULO 2.1. SECCIONES TRANSVERSALES
- ARTICULO 2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ARTICULO 2.4. DRENAJE
- ARTICULO 2.5. OBRAS DE FÁBRICA
- ARTICULO 2.6. PASOS A NIVEL
- ARTICULO 2.7. APEADEROS
- ARTICULO 2.8. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES
- ARTICULO 2.9. SUPERESTRUCTURA DE VÍA
- ARTICULO 2.10. INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA
- ARTICULO 2.11. FASES DE OBRA
- ARTICULO 2.12. EXPROPIACIONES

### **CAPÍTULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

- ARTÍCULO 3.1. GENERALIDADES
- ARTÍCULO 3.2. RELLENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION
- ARTÍCULO 3.3. RELLENOS CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRESTAMO
- ARTÍCULO 3.4. ZAHORRA ARTIFICIAL
- ARTÍCULO 3.5. ZAHORRAS NATURALES
- ARTÍCULO 3.6. HORMIGONES
- ARTÍCULO 3.7. MATERIALES PREFABRICADOS DE CEMENTO
- ARTÍCULO 3.7.1. PIEZAS DE HORMIGÓN PARA BORDILLOS
- ARTÍCULO 3.7.2. PIEZAS DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS
- ARTÍCULO 3.8. MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y CIMBRAS
- ARTÍCULO 3.9. ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS
- ARTÍCULO 3.11. CORDONES SELLANTES DE NEOPRENO HIDRÓFILO
- ARTÍCULO 3.12. CAPA DE FORMA
- ARTÍCULO 3.13. MATERIALES BITUMINOSOS
- ARTÍCULO 3.14. EMULSIONES ASFÁLTICAS
- ARTÍCULO 3.15. MATERIALES POLIMÉRICOS
- ARTÍCULO 3.16. SUBBALASTO
- ARTÍCULO 3.17. BALASTO SILÍCEO
- ARTÍCULO 3.18. MATERIAL DE VÍA
- ARTÍCULO 3.19. CONTRACARRILES
- ARTÍCULO 3.20. TRAVIESAS
- ARTÍCULO 3.21. PLACAS DE ASIENTO
- ARTÍCULO 3.22. SUJECIONES
- ARTÍCULO 3.23. BRIDAS
- ARTÍCULO 3.24. MARCAS VIALES
- ARTÍCULO 3.25. SEÑALES DE CIRCULACION
- ARTÍCULO 3.26. BARANDILLAS
- ARTÍCULO 3.27. SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS, SOBRE MÁSTIL



- ARTÍCULO 3.28. TRASLADO DE SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS SOBRE MÁSTIL
- ARTÍCULO 3.29. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 2 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA
- ARTÍCULO 3.30. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 4 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA
- ARTÍCULO 3.31. JUEGO DE 3 PANTALLAS DE PROXIMIDAD, SOBRE POSTES, COLUMNAS, MARQUESINAS O PARAMENTOS EXISTENTES
- ARTÍCULO 3.32. PUNTO DE CONTAJE DE EJES EN VÍA
- ARTÍCULO 3.33. JUNTA AISLANTE DE MADERA BAQUELIZADA.
- ARTÍCULO 3.34. CIRCUITO DE VÍA MONOCARRIL, REALIZADO CON TECNOLOGÍA CONVENCIONAL, CON INDUCTANCIA DE EQUILIBRIO
- ARTÍCULO 3.35. JUNTA AISLANTE ENCOLADA, DE 54 KG. (1 HILO) DE 9M DE LONGITUD
- ARTÍCULO 3.36. CONEXIÓN DOBLE TRANSVERSAL, DE EQUILIBRIO DE RETORNO, SIN CABLE
- ARTÍCULO 3.37. ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO PARA AGUJA SENCILLA O CALCE
- ARTÍCULO 3.38. CERROJO DE UÑA PARA CAMBIO DE 42'5 KG., 45 KG. ELÁSTICO, 54 KG. Y 60 KG
- ARTÍCULO 3.39. TRAVIESA DE MADERA NORMAL, DE 4 M. ARTÍCULO
- ARTÍCULO 3.40. MANDO LOCAL, PARA ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO
- ARTÍCULO 3.41. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE SALIDA
- ARTÍCULO 3.42. REPOSICIÓN DE BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES, SOPORTE, CAJA DE CONEXIONES Y PROTECCIONES
- ARTÍCULO 3.43. AMPLIACIÓN PUESTO SATÉLITE DE TELEMANDO
- ARTÍCULO 3.44. TARJETA DE MODEM FULL-DUPLEX A 4 HILOS, 9600 BPS
- ARTÍCULO 3.45. TRASLADO DE SEÑALES LUMINOSAS A LA CARRETERA PARA PASO A NIVEL
- ARTÍCULO 3.46. TRASLADO DE SEMIBARRERA PARA PASO A NIVEL
- ARTÍCULO 3.47. REPOSICIÓN DE PEDAL DE PASO A NIVEL
- ARTÍCULO 3.48. REPOSICIÓN DE LAS CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS DE VÍA ISLA DE LOS PASOS A NIVEL
- ARTÍCULO 3.49. BIFURCACIÓN DIGITAL DE 2 MBIT/S CON PROTECCIÓN DE BUCLE A NIVEL DE CANAL
- ARTÍCULO 3.50. TARJETA DE INTERFACE PARA 6 CANALES LADO ABONADO
- ARTÍCULO 3.51. TARJETA DE INTERFACE PARA 8 CANALES FV (FRECUENCIA VOCAL), CON O SIN SEÑALIZACION E.M
- ARTÍCULO 3.52. TARJETA DE INTERFACE PARA 8 CANALES DE DATOS DE 0...19,2 KBITS/S V. 28 (SINCRONAS O ASINCRONAS)
- ARTÍCULO 3.53. GENERADOR DE LLAMADA PARA TELÉFONO
- ARTÍCULO 3.54. FUENTE DE ALIMENTACIÓN, ENTRADA 125/220 V, SALIDA ESTABILIZADA 24 V, 4+4 A, BATERÍA 20 ELEMENTOS CD/NI DE 30 A/H
- ARTÍCULO 3.55. ARMARIO DE 19" PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE C.T.C.
- ARTÍCULO 3.56. TELÉFONO MURAL DE BATERÍA CENTRAL
- ARTÍCULO 3.57. REPARTIDOR ABIERTO DE CABLES
- ARTÍCULO 3.58. TRASLADO DEL PUESTO FIJO DEL TREN – TIERRA
- ARTÍCULO 3.59. CUADRO DE BAJA TENSIÓN
- ARTÍCULO 3.60. CABLE EN CANALIZACIÓN
- ARTÍCULO 3.61. CABLE EN ZANJA
- ARTÍCULO 3.62. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 3 CUADRETES





- ARTÍCULO 3.63. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 10 CUADRETES
- ARTÍCULO 3.64. HERRAJE PARA SUJECCIÓN DEL CABLE DE ENERGÍA AL POSTE DE CATENARIA
- ARTÍCULO 3.65. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 1 CUADRETE
- ARTÍCULO 3.66. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 5 CUADRETES
- ARTÍCULO 3.67. CONSTRUCCIÓN DE ARQUETA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 75X75 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.
- ARTÍCULO 3.68. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO PEQUEÑA NORMALIZADA DE 90X90 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.
- ARTÍCULO 3.69. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 150X110CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 180 CM.
- ARTÍCULO 3.70. ZANJA A MÁQUINA DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.
- ARTÍCULO 3.71. ZANJA A MANO DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.
- ARTÍCULO 3.72. ZANJA A MÁQUINA DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.
- ARTÍCULO 3.73. ZANJA A MANO DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA
- ARTÍCULO 3.74. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 2 CONDUCTOS BAJO VÍAS.
- ARTÍCULO 3.75. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 4 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.
- ARTÍCULO 3.76. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA
- ARTÍCULO 3.77. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO
- ARTÍCULO 3.78. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO
- ARTÍCULO 3.79. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, BAJO VÍAS
- ARTÍCULO 3.80. CASETA PREFABRICADA DE PANELES DE HORMIGÓN CON UN ESPACIO PARA PUESTO DE ENCLAVAMIENTO.
- ARTÍCULO 3.81. EQUIPO ACONDICIONADOR DE SISTEMA PARTIDO
- ARTÍCULO 3.82. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.
- ARTÍCULO 3.83. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS
- ARTÍCULO 3.84. SITUACIONES PROVISIONALES
- ARTÍCULO 3.85. MACIZO DE HORMIGÓN PARA POSTES
- ARTÍCULO 3.86. POSTES.
- ARTÍCULO 3.87. SILLETA PARA PÓRTICO RÍGIDO XE-1.
- ARTÍCULO 3.88. CATENARIA DOBLE FORMADA POR UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN Y DOS HILOS DE CONTACTO 107 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN
- ARTÍCULO 3.89. TOMA DE TIERRA PARA PARARRAYOS O BAJADA DE CABLE GUARDA DE SEIS PICAS
- ARTÍCULO 3.90. TENDIDO DE UN KM DE CABLE GUARDA DE ALUMINIO-ACERO DE 116,2 MM<sup>2</sup> (LA-110).
- ARTÍCULO 3.91. CORRECCIÓN DE LA ALTURA DE LA CATENARIA CON ALARGAMIENTO DE POSTE
- ARTÍCULO 3.92. CONDICIONES GENERALES DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL
- ARTÍCULO 3.93. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA
- ARTÍCULO 3.94. MATERIALES VARIOS
- ARTÍCULO 3.95. EXAMEN DE LOS MATERIALES ANTES DE SU EMPLEO



ARTÍCULO 3.96. LADRILLOS CERÁMICOS  
ARTÍCULO 3.97. BARRERAS DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA  
ARTICULO 3.98. CUADROS DE BAJA TENSION  
ARTICULO 3.99. CABLES ELECTRICOS  
ARTICULO 3.100. CANALIZACIONES  
ARTICULO 3.101. LUMINARIAS  
ARTICULO 3.102. MATERIAL DIVERSO  
ARTICULO 3.103. PUESTA A TIERRA  
ARTICULO 3.104. ARQUETAS  
ARTÍCULO 3.105. CUPONES MIXTOS  
ARTÍCULO 3.106. APARATOS DE VÍA  
ARTÍCULO 3.107. APARATOS DE DILATACIÓN  
ARTÍCULO 3.108. PIQUETES DE VÍA  
ARTÍCULO 3.109. CUADRO DE MANDO DE LA ESTACIÓN DE TORRENT.  
ARTÍCULO 3.110. ENCLAVAMIENTO ELECTRÓNICO.  
ARTÍCULO 3.111. EQUIPO ELECTRÓNICO DE BLOQUEO.  
ARTÍCULO 3.112. CAJA DE TERMINALES SOBRE PEDESTAL.  
ARTÍCULO 3.113. ARMARIO DE SEÑALIZACIÓN, TIPO PEQUEÑO.  
ARTÍCULO 3.114. TOMA DE TIERRA DE UNA PICA.  
ARTÍCULO 3.115. TOMA DE TIERRA DE CUATRO PICAS.  
ARTÍCULO 3.116. SEÑAL ALTA DE 2 FOCOS, SOBRE MÁSTIL.  
  
CAPÍTULO IV. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS  
ARTÍCULO 4.1. SEGURIDAD DE LA OBRA  
ARTÍCULO 4.2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO  
ARTÍCULO 4.3. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO, FIRMES DE CALZADA Y ACERAS  
ARTÍCULO 4.4. DESMONTAJES DE VALLAS DE CERRAMIENTO  
ARTÍCULO 4.5. LEVANTE DE BARANDILLA EXISTENTE  
ARTÍCULO 4.6. LEVANTE DE CARTEL O SEÑAL FIJA

ARTÍCULO 4.7. LEVANTE DE FAROLA O PUNTO DE LUZ  
ARTÍCULO 4.8. LEVANTE DE POSTE DE MADERA U HORMIGÓN  
ARTÍCULO 4.9. LEVANTE DE TORRE METÁLICA  
ARTÍCULO 4.10. LEVANTE DE BIONDA  
ARTÍCULO 4.11. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL  
ARTÍCULO 4.12. EXCAVACION DE LA EXPLANACIÓN EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO  
ARTÍCULO 4.13. EXCAVACIÓN EN REBAJE DE PLATAFORMA DE VÍA  
ARTÍCULO 4.14. EXCAVACION DE ZANJAS Y POZOS  
ARTÍCULO 4.15. EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO EN BORDE DE PASEO DE VÍA  
ARTÍCULO 4.16. EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES  
ARTÍCULO 4.17. EXCAVACION A MANO BAJO VIA DEL FF.CC.  
ARTÍCULO 4.18. AGOTAMIENTO Y EVACUACION DE AGUAS EN EXCAVACIONES.  
ARTÍCULO 4.19. VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS  
ARTÍCULO 4.20. SOSTENIMIENTO DE ZANJAS, POZOS Y EXCAVACIONES  
ARTÍCULO 4.21. TERRAPLÉN CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.  
ARTÍCULO 4.22. RELLENOS REALIZADOS CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRESTAMO  
ARTÍCULO 4.23. RELLENOS REALIZADOS CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRESTAMO  
ARTÍCULO 4.24. RELLENO CON SUELO SELECCIONADO  
ARTÍCULO 4.25. RELLENOS LOCALIZADOS DE SUELO COHESIVO  
ARTÍCULO 4.26. RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE.  
ARTÍCULO 4.27. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO  
ARTÍCULO 4.28. ACEROS PARA ARMADURAS  
ARTÍCULO 4.29. ENCOFRADOS



ARTÍCULO 4.30. CIMBRAS  
ARTÍCULO 4.31. MORTEROS  
ARTÍCULO 4.32. APOYOS ELASTOMÉRICOS  
ARTÍCULO 4.33. ZAHORRA ARTIFICIAL  
ARTÍCULO 4.34. ZAHORRA NATURAL  
ARTÍCULO 4.35. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN  
ARTÍCULO 4.36. ENTIBACIÓN CUAJADA  
ARTÍCULO 4.37. APEO DE VÍA DE FERROCARRIL DE HASTA CINCO (5) METROS.  
ARTÍCULO 4.38. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE EXCEPTO BETÚN Y FILLER  
ARTÍCULO 4.39. BETÚN EMPLEADO COMO LIGANTE EN MEZCLA BITUMINOSA  
ARTÍCULO 4.40. FILLER DE RECUPERACIÓN PARA MEZCLAS BITUMINOSAS  
ARTÍCULO 4.41. CEMENTO EN FILLER DE APORTACIÓN PARA MEZCLAS BITUMINOSAS  
ARTÍCULO 4.42. BORDILLOS PREFABRICADOS  
ARTÍCULO 4.43. PAVIMENTO DE BALDOSAS RECIBIDAS CON MORTERO  
ARTÍCULO 4.44. PAVIMENTO DE PASO PEATONAL DE LAS VIAS  
ARTÍCULO 4.45. BARANDILLA DE PUENTE  
ARTÍCULO 4.46. BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE PASO PEATONAL DE VÍAS  
ARTÍCULO 4.47. IMPERMEABILIZACION EN TABLERO DE PUENTES  
ARTÍCULO 4.48. IMPERMEABILIZACION EN TRASDÓS DE MUROS Y ESTRIBOS  
ARTÍCULO 4.49. JUNTAS DE DILATACIÓN EN MUROS Y ESTRIBOS  
ARTÍCULO 4.50. JUNTA ESTANCA DE NEOPRENO HIDRÓFILO

ARTÍCULO 4.51. MARCAS VIALES  
ARTÍCULO 4.52. SEÑALES DE CIRCULACION  
ARTÍCULO 4.53. POSTES METÁLICOS DE SUSTENTACIÓN DE SEÑALES DE CIRCULACION  
ARTÍCULO 4.54. TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN  
ARTÍCULO 4.55. CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN  
ARTÍCULO 4.56. TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE  
ARTÍCULO 4.57. ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE  
ARTÍCULO 4.58. ARQUETAS DE LADRILLO PARA OBRAS DE DRENAJE  
ARTÍCULO 4.59. ELEMENTOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO  
ARTÍCULO 4.60. ESCOLLERA  
ARTÍCULO 4.61. LEVANTE, DESMONTAJE Y DESGUACE DE TABLERO DE HORMIGÓN  
ARTÍCULO 4.62. LEVANTE, DESMONTAJE Y DESGUACE DE TABLERO METÁLICO DE PUENTE DE FF.CC.  
ARTÍCULO 4.63. LEVANTE DE MARQUESINA  
ARTÍCULO 4.64. LÁMINA DE GEOTEXTIL  
ARTÍCULO 4.65. SUPERESTRUCTURA DE VÍA  
ARTÍCULO 4.66. BALASTO  
ARTÍCULO 4.67. CARRILES  
ARTÍCULO 4.68. SUJECIONES  
ARTÍCULO 4.69. TRAVIESAS  
ARTÍCULO 4.70. PLACAS DE ASIENTO  
ARTÍCULO 4.71. BRIDAS  
ARTÍCULO 4.73. LEVANTE PASO A NIVEL DE PEATONES  
ARTÍCULO 4.74. REPLANTEO Y PIQUETEADO DE VÍA  
ARTÍCULO 4.75. LEVANTE DE PASO A NIVEL  
ARTÍCULO 4.76. MONTAJE DE VÍA  
ARTÍCULO 4.77. POSTE HECTOMÉTRICO



ARTÍCULO 4.78. CERRAMIENTO DE LAS VÍAS CON VALLA TIPO F.G.V.

ARTÍCULO 4.79. REPOSICIÓN DE VALLA DE CERRAMIENTO

ARTÍCULO 4.80. PIEZA PREFABRICADA DE BORDE DE ANDÉN

ARTICULO 4.81. BARRERAS DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA

ARTÍCULO 4.82. PASAMANOS

ARTÍCULO 4.83. JUNTA ESTANCA DE NEOPRENO HIDRÓFILO

ARTICULO 4.84. CUADROS DE BAJA TENSIÓN

ARTICULO 4.85. CABLES ELECTRICOS.

ARTICULO 4.86- CANALIZACIONES

ARTICULO 4.87. LUMINARIAS

ARTICULO 4.88. MATERIAL DIVERSO

ARTICULO 4.89.- PUESTA A TIERRA

ARTICULO 4.90. ARQUETAS

ARTÍCULO 4.91. MICROPILOTE DE 250 MM. DE DIÁMETRO CON CAMISA DE CHAPA DE 125 MM. DE DIÁMETRO EXTERIOR

ARTÍCULO 4.92. MORTERO DE BAJA RETRACCIÓN Y FRAGUADO RÁPIDO

ARTÍCULO 4.93. ANCLAJE DE ARMADURAS DE CONEXIÓN DE 1,30 M. DE LONGITUD DE RECRECIDO DE PILAS Y ESTRIBOS DE PUENTE DE FERROCARRIL

ARTÍCULO 4.94. JUNTA DE TABLERO DE PUENTE DE FF.CC.

ARTÍCULO 4.95. SUBBALASTO

ARTÍCULO 4.96. CAPA DE FORMA

ARTÍCULO 4.97. DESCUBIERTA Y DESGUARNECIDO DE VÍA

ARTÍCULO 4.98.LEVANTE DE DESVÍO

ARTÍCULO 4.100. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONTRACARRIL

ARTÍCULO 4.101. TOPERA

ARTÍCULO 4.103. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CUPÓN MIXTO, DE 54 A 45 KG. POR METRO LINEAL, DE 9 M. DE LONGITUD

ARTÍCULO 4.104. APARATO DE DILATACIÓN

ARTÍCULO 4.105. SUMINISTRO Y ASIENTO DE PIQUETE DE VÍA LIBRE

ARTÍCULO 4.106. ENTARIMADO Y CONTRACARRILES DE PASO A NIVEL

ARTÍCULO 4.107. CORTE DE CARRIL

ARTÍCULO 4.108. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA DE CARRIL TIPO UIC-54

ARTÍCULO 4.109.LIBERACIÓN DE TENSIONES

ARTÍCULO 4.110.ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE LA VÍA

ARTÍCULO 4.111. NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE PLATAFORMA

ARTÍCULO 4.112. CONJUNTO FORMADO POR UNA ACERA PREFABRICADA DE HORMIGÓN Y UNA BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO

ARTÍCULO 4.113. MACIZO DE HORMIGÓN PARA POSTES

ARTÍCULO 4.115. DEMOLICIÓN DE MACIZOS DE HORMIGÓN.

ARTÍCULO 4.116. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTES TIPO X2B, X3B, X3BA, XGA Y Z4 DE VÍA GENERAL

ARTÍCULO 4.117. SILLETA PARA PÓRTICO RÍGIDO XE-1.

ARTÍCULO 4.118. PÓRTICO RÍGIDO DE CELOSÍA (PR-1). LUZ = 16 M.

ARTICULO 4.119. MÉNSULA TIPO B1-RT GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE

ARTICULO 4.120. MÉNSULA TIPO B2-RT GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE

ARTÍCULO 4.121. DOBLE MÉNSULA TIPO B2-RT-TG, GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE EN SECCIONAMIENTOS DE AIRE O DE REGULACION

ARTÍCULO 4.122. DOBLE MÉNSULA B1-RT + B2-RT, GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE EN AGUJAS

ARTÍCULO 4.123. DOBLE MÉNSULA TIPO B2-RT+B1-RT, GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE EN



- SECCIONAMIENTOS DE AIRE O DE REGULACIÓN
- ARTÍCULO 4.124. DOBLE MÉNSULA TIPO B2-RT+B2-RT, GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE EN PUNTO DE ELEVACIÓN DE AGUJA
- ARTÍCULO 4.125. CONJUNTO DE SUSPENSIÓN DE CATENARIA EN CURVA PARA UN CABLE DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> Y AISLAMIENTO DIABOLOS
- ARTÍCULO 4.126. CONJUNTO DE SUSPENSIÓN EN RECTA PARA CABLE DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> CON AISLAMIENTO DE DIABOLOS
- ARTÍCULO 4.127. CONJUNTO DE SUSPENSIÓN EN RECTA PARA CABLE DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> CON AISLAMIENTO DE DIABOLOS
- ARTÍCULO 4.128. CONJUNTO DE SUSPENSIÓN DE CATENARIA SOBRE MÉNSULA, EN RECTA PARA DOS CABLES SUSTENTADORES DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> CON AISLADOR RT65
- ARTÍCULO 4.129. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA DE 2 HC PARA COLA DE ANCLAJE CON PÉNDOLA AISLADA EN V.G. O ESTACIÓN
- ARTÍCULO 4.130. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA FLOTANTE EN V.G.
- ARTÍCULO 4.131. CONJUNTO DE ATIRANTADO DENTRO FLOTANTE EN V.G.
- ARTÍCULO 4.132. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA DE DOS HILOS DE CONTACTO EN V.G. O ESTACIÓN
- ARTÍCULO 4.133. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA DE DOS HILOS DE CONTACTO EN V.G. O ESTACIÓN
- ARTÍCULO 4.134. CONJUNTO DE ATIRANTADO DENTRO CON PÉNDOLA AISLADA EN V.G. O ESTACIÓN
- ARTÍCULO 4.135. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA CON PÉNDOLA AISLADA EN V.G. O ESTACIÓN
- ARTÍCULO 4.136. CATENARIA DOBLE FORMADA POR UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN Y DOS HILOS DE CONTACTO 107 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN.
- ARTÍCULO 4.137. TOMA DE TIERRA PARA PARARRAYOS O BAJADA DE CABLE GUARDA DE SEIS PICAS
- ARTÍCULO 4.138. TENDIDO DE UN KM DE CABLE GUARDA DE ALUMINIO-ACERO DE 116,2 MM<sup>2</sup>
- ARTÍCULO 4.139. CORTADO DE POSTE TIPOS X, P O XG.
- ARTÍCULO 4.140. CORTADO DE POSTE TIPOS Z1 A Z5.
- ARTÍCULO 4.141. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 4.142. EJECUCIÓN DE OBRAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LAS PROXIMIDADES DE LA VÍA.
- ARTÍCULO 4.143. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL.
- ARTÍCULO 4.144. PUESTO DE MANDO VIDEOGRÁFICO PARA FGV.
- ARTÍCULO 4.145. ARMARIO DE SEÑALIZACIÓN, TIPO PEQUEÑO.
- ARTÍCULO 4.146. TOMA DE TIERRA DE UNA PICA.
- ARTÍCULO 4.147. TOMA DE TIERRA DE CUATRO PICAS
- ARTÍCULO 4.148. SEÑAL ALTA DE 2 FOCOS, SOBRE MÁSTIL
- ARTÍCULO 4.149. SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS, SOBRE MÁSTIL.
- ARTÍCULO 4.150. TRASLADO DE SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS SOBRE MÁSTIL.
- ARTÍCULO 4.151. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 2 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA.
- ARTÍCULO 4.152. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 4 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA.
- ARTÍCULO 4.153. POSTE PARA PANTALLAS DE PROXIMIDAD.
- ARTÍCULO 4.154. JUEGO DE 3 PANTALLAS DE PROXIMIDAD, SOBRE POSTES, COLUMNAS, MARQUESINAS O PARAMENTOS EXISTENTES.
- ARTÍCULO 4.155. CIRCUITO DE VÍA MONOCARRIL, REALIZADO CON TECNOLOGÍA CONVENCIONAL, CON INDUCTANCIA DE EQUILIBRIO.
- ARTÍCULO 4.156. JUNTA AISLANTE ENCOLADA, DE 54 KG (2 HILOS) DE 9 M DE LONGITUD.



ARTÍCULO 4.157. CONEXIÓN DOBLE TRANSVERSAL, DE EQUILIBRIO DE RETORNO, SIN CABLE.

ARTÍCULO 4.158. ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO PARA AGUJA SENCILLA O CALCE.

ARTÍCULO 4.159. CERROJO DE UNA UÑA PARA CAMBIO DE 42,5 KG, 45 KG ELÁSTICO, 54 KG Y 60 KG.

ARTÍCULO 4.160. MANDO LOCAL, PARA ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO.

ARTÍCULO 4.161. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE ENTRADA, CON BALIZA PREVIA.

ARTÍCULO 4.162. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE SALIDA.

ARTÍCULO 4.163. REPOSICIÓN DE BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES, SOPORTE, CAJA DE CONEXIONES Y PROTECCIONES.

ARTÍCULO 4.164. AMPLIACIÓN PUESTO SATÉLITE DE TELEMANDO.

ARTÍCULO 4.165. TRASLADO DE SEÑALES LUMINOSAS A LA CARRETERA PARA PASO A NIVEL.

ARTÍCULO 4.166. TRASLADO DE SEMIBARRERA PARA PASO A NIVEL.

ARTÍCULO 4.167. REPOSICIÓN DE PEDAL DE PASO A NIVEL O AVISO.

ARTÍCULO 4.168. REPOSICIÓN DE LAS CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS DE VÍA ISLA DE LOS PASOS A NIVEL.

ARTÍCULO 4.169. TELÉFONO MURAL DE BATERÍA CENTRAL.

ARTÍCULO 4.170. REPARTIDOR ABIERTO DE CABLES.

ARTÍCULO 4.171. TRASLADO DEL PUESTO FIJO DEL TREN – TIERRA.

ARTÍCULO 4.172. CUADRO DE BAJA TENSIÓN.

ARTÍCULO 4.173. CABLE EN CANALIZACIÓN.

ARTÍCULO 4.174. CABLE EN ZANJA.

ARTÍCULO 4.175. HERRAJE PARA SUJECCIÓN DEL CABLE DE ENERGÍA AL POSTE DE CATENARIA.

ARTÍCULO 4.176. HERRAJE PARA CABLE AUTOSOPORTADO.

ARTÍCULO 4.177. CONSTRUCCIÓN DE ARQUETA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 75X75 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.

ARTÍCULO 4.178. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO PEQUEÑA NORMALIZADA DE 90X90 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.

ARTÍCULO 4.179. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 150X110CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 180 CM.

ARTÍCULO 4.180. ZANJA A MÁQUINA DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.

ARTÍCULO 4.181. ZANJA A MANO DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN ZONA DE BALASTO.

ARTÍCULO 4.182. ZANJA A MÁQUINA DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.

ARTÍCULO 4.183. ZANJA A MANO DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.

ARTÍCULO 4.184. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 2 CONDUCTOS BAJO VÍAS.

ARTÍCULO 4.185. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 4 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.

ARTÍCULO 4.186. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.

ARTÍCULO 4.187. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.



- ARTÍCULO 4.188. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.
- ARTÍCULO 4.189. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, BAJO VÍAS.
- ARTÍCULO 4.190. CASETA PREFABRICADA DE PANELES DE HORMIGÓN CON UN ESPACIO PARA PUESTO DE ENCLAVAMIENTO.
- ARTÍCULO 4.191. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.
- ARTÍCULO 4.192. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS.
- ARTÍCULO 4.193. SITUACIONES PROVISIONALES.
- ARTÍCULO 4.194. INGENIERÍA DE APLICACIÓN DE ENCLAVAMIENTO
- ARTÍCULO 4.195. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DEL ENCLAVAMIENTO
- ARTÍCULO 4.196. INGENIERÍA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DEL BLOQUEO AUTOMÁTICO EN EL TRAYECTO TORRENT-PICASSENT.
- ARTÍCULO 4.197. INGENIERÍA DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y TRANSMISIONES
- ARTÍCULO 4.198. DOCUMENTACIÓN DE TODOS LOS NUEVOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y PUESTO CENTRAL INSTALADOS EN EL TRAYECTO TORRENT - PICASSENT.
- ARTÍCULO 4.199. CURSOS DE MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS NUEVOS SISTEMAS DE SEGURIDAD INSTALADOS EN EL TRAYECTO TORRENT - PICASSENT.
- ARTÍCULO 4.200. INTEGRACIÓN AMBIENTAL
- ARTÍCULO 4.201. POSICIÓN DEL TABLERO EN ESTRUCTURA DEL BARRANCO DE REALÓN
- ARTÍCULO 4.202. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
- ARTÍCULO 4.203. CERRAMIENTO POR MEDIO DE VALLA METÁLICA TIPO F.G.V. COLOCADA EN CORONACIÓN DE MUROS

#### **CAPÍTULO V. MEDICIÓN Y ABONO**

- ARTÍCULO 5.1. ASPECTOS GENERALES
- ARTÍCULO 5.2. SEGURIDAD DE LA OBRA
- ARTÍCULO 5.3. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO
- ARTÍCULO 5.4. DEMOLICIONES
- ARTÍCULO 5.5. LEVANTES
- ARTÍCULO 5.6. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL
- ARTÍCULO 5.7. EXCAVACION DE ZANJAS Y POZOS
- ARTÍCULO 5.8. EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZOS EN BORDES DE PASEO DE VÍA
- ARTÍCULO 5.9. EXCAVACIÓN PARA REBAJE DE PLATAFORMA DE VÍA
- ARTÍCULO 5.10. EXCAVACION EN ZANJA BAJO VIA DEL FERROCARRIL
- ARTÍCULO 5.11. EXCAVACIÓN EN CIMENTACIONES
- ARTÍCULO 5.12. EXCAVACION EN EXPLANACIONES
- ARTÍCULO 5.13. AGOTAMIENTO Y EVACUACION DE AGUA EN EXCAVACIONES.
- ARTÍCULO 5.14. VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS
- ARTÍCULO 5.15. SOSTENIMIENTO DE ZANJAS, POZOS Y EXCAVACIONES
- ARTÍCULO 5.16. TERRAPLÉN CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.
- ARTÍCULO 5.17. TERRAPLÉN CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMO
- ARTÍCULO 5.18. RELLENOS LOCALIZADOS DE SUELO COHESIVO
- ARTÍCULO 5.19. RELLENOS REALIZADOS CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRESTAMO



ARTÍCULO 5.20. RELLENOS CON SUELO SELECCIONADO  
ARTÍCULO 5.21. RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE  
ARTÍCULO 5.22. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO  
ARTÍCULO 5.23. ACEROS PARA ARMADURAS  
ARTÍCULO 5.24. ENCOFRADOS  
ARTÍCULO 5.25. CIMBRAS  
ARTÍCULO 5.26. ENTIBACIÓN CUAJADA  
ARTÍCULO 5.27. MORTEROS  
ARTÍCULO 5.28. APOYOS ELASTOMÉRICOS  
ARTÍCULO 5.29. ZAHORRA ARTIFICIAL  
ARTÍCULO 5.30. ZAHORRA NATURAL  
ARTÍCULO 5.31. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN  
ARTÍCULO 5.32.- BARRERAS DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA  
ARTÍCULO 5.33. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE  
ARTÍCULO 5.34. INYECCIÓN DE MORTERO SIN RETRACCIÓN  
ARTÍCULO 5.35. PAVIMENTO DE BALDOSAS RECIBIDAS CON MORTERO  
ARTÍCULO 5.36. ANCLAJE DE 25 MM  
ARTÍCULO 5.37. PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE REMATE DE ANDÉN  
ARTÍCULO 5.38. LÁMINA DE GEOTEXTIL  
ARTÍCULO 5.39. MICROPILOTE DE 250 MM. DE DIÁMETRO ARMADO CON TUBO DE ACERO DE 125 MM. DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 9 MM DE ESPESOR.  
ARTÍCULO 5.40. JUNTA DE TABLERO DE PUENTE DE FF.CC  
ARTÍCULO 5.41. BARANDILLAS  
ARTÍCULO 5.42. BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE BURLADERO DE PASO PEATONAL DE VÍAS  
ARTÍCULO 5.43. PASAMANOS  
ARTÍCULO 5.44. IMPERMEABILIZACIÓN EN LOSAS

ARTÍCULO 5.45. IMPERMEABILIZACIÓN EN TRASDÓS DE MUROS Y ESTRIBOS  
ARTÍCULO 5.46. JUNTAS DE DILATACIÓN EN MUROS Y ESTRIBOS  
ARTÍCULO 5.47. JUNTA DE NEOPRENO HIDRÓFILO  
ARTÍCULO 5.48. MARCAS VIALES  
ARTÍCULO 5.49. SEÑALES DE CIRCULACIÓN  
ARTÍCULO 5.50. POSTES METÁLICOS DE SUSTENTACIÓN DE SEÑALES DE CIRCULACIÓN  
ARTÍCULO 5.51. TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE  
ARTÍCULO 5.52. CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN  
ARTÍCULO 5.53. TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE  
ARTÍCULO 5.54. ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE  
ARTÍCULO 5.55. ARQUETAS DE LADRILLO PARA OBRAS DE DRENAJE  
ARTÍCULO 5.56. ELEMENTOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA DRENAJE  
ARTÍCULO 5.57. APEO DE VÍA DE FERROCARRIL  
ARTÍCULO 5.58. ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DE CAUCE, CUNETA O ACEQUIA  
ARTÍCULO 5.59. ESCOLLERA  
ARTÍCULO 5.61. LEVANTE DE PASO A NIVEL ENTRE ANDENES  
ARTÍCULO 5.62. REPLANTEO Y PIQUETEADO DE VÍA  
ARTÍCULO 5.63. BALASTO  
ARTÍCULO 5.64. TRAVIESAS  
ARTÍCULO 5.65. BRIDAS  
ARTÍCULO 5.66. MONTAJE DE VÍA  
ARTÍCULO 5.67. CARRILES  
ARTÍCULO 5.68. NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN PLATAFORMA  
ARTÍCULO 5.69. LEVANTE DE PASO A NIVEL  
ARTÍCULO 5.70. POSTE HECTOMÉTRICO





ARTICULO 5.71.- CUADROS DE BAJA TENSIÓN

ARTICULO 5.72.- CABLES ELÉCTRICOS

ARTICULO 5.73. CANALIZACIONES

ARTICULO 5.74. LUMINARIAS

ARTICULO 5.75. MATERIAL DIVERSO

ARTICULO 5.76.- PUESTA A TIERRA

ARTICULO 5.77. ARQUETAS

ARTÍCULO 5.78.SUBBALASTO

ARTÍCULO 5.79.CAPA DE FORMA

ARTÍCULO 5.80. ACERO LAMINADO EN CHAPAS Y PERFILES

ARTÍCULO 5.81.DESGUARNECIDO DE VÍA.

ARTICULO 5.82. PAVIMENTO DE PASO PEATONAL DE LAS VIAS

ARTÍCULO 5.83. CONTRACARRIL

ARTÍCULO 5.84. COLOCACION EN POSICIÓN FINAL DE OBRA DE DRENAJE

ARTÍCULO 5.85.SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOPERA

ARTÍCULO 5.86.SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CUPÓN MIXTO

ARTÍCULO 5.87. SUMINISTRO Y MONTAJE DE APARATO DE DILATACIÓN

ARTÍCULO 5.88.SUMINISTRO Y ASIENTO DE PIQUETE DE VÍA LIBRE

ARTÍCULO 5.89. ENTARIMADO Y CONTRACARRILES EN PASO A NIVEL

ARTÍCULO 5.90. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA DE CARRIL TIPO UIC-54

ARTÍCULO 5.91.LIBERACIÓN DE TENSIONES

ARTÍCULO 5.92.ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE LA VÍA

ARTÍCULO 5.93.CORTE DE CARRIL "IN SITU"

ARTÍCULO 5.94. FORMACIÓN DE PELDAÑ

ARTÍCULO 5.95. CONJUNTO FORMADO POR ACERA PREFABRICADA Y BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO

ARTICULO 5.96. REPOSICIÓN DE VALLA DE CERRAMIENTO

ARTICULO 5.97. CERRAMIENTO DE LAS VÍAS DEL FERROCARRIL CON VALLA TIPO F.G.V.

ARTÍCULO 5.98. EXCAVACIÓN PARA MACIZOS DE HORMIGÓN.

ARTÍCULO 5.99. MACIZO DE HORMIGÓN PARA POSTES. DESMONTE.

ARTÍCULO 5.100. MACIZO DE HORMIGÓN PARA POSTES. TERRAPLÉN.

ARTÍCULO 5.101. DEMOLICIÓN DE MACIZOS DE HORMIGÓN.

ARTÍCULO 5.102. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE TIPO X2B DE VÍA GENERAL

ARTÍCULO 5.103. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE TIPO X3B DE VÍA GENERAL

ARTÍCULO 5.104. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE TIPO X3BA DE VÍA GENERAL

ARTÍCULO 5.105. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE TIPO Z4 ALARGADO DE VÍA GENERAL (REF. POSTE Z4A).

ARTÍCULO 5.106. SILLETA PARA PÓRTICO RÍGIDO XE-1.

ARTÍCULO 5.107. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE DE ANCLAJE TIPO XGA

ARTÍCULO 5.108. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LAS SITUACIONES PROVISIONALES DE ELECTRIFICACIÓN DEL TRAMO TORRENT-PICASSENT.

ARTÍCULO 5.109. CATENARIA DOBLE FORMADA POR UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN Y DOS HILOS DE CONTACTO 107 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN.

ARTÍCULO 5.110. GRIFA DE EMPALME DE HILO DE CONTACTO DE 107 MM<sup>2</sup> DE SECCION

ARTÍCULO 5.111. MANGUITO DE EMPALME DE CABLE SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup>

ARTÍCULO 5.112. EMPALME DE CABLE GUARDA DE ALUMINIO-ACERO LA-110



ARTÍCULO 5.113. CONJUNTO DE CONTRAPESO PARA UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> + 2 HHCC DE COBRE DE 107 MM<sup>2</sup>, CON REGULACIÓN DE TENSIÓN.

ARTÍCULO 5.114. CONJUNTO DE TIRANTE DE ANCLAJE

ARTÍCULO 5.115. CONJUNTO DE ANCLAJE DE FINAL DE CABLE DE TIERRA DE LA-110.

ARTÍCULO 5.116. CONJUNTO DE COLA DE ANCLAJE DE UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> Y DOS HILOS DE CONTACTO DE 107 MM<sup>2</sup> CON REGULACIÓN DE TENSIÓN Y BALANCÍN.

ARTÍCULO 5.117. CONJUNTO DE PÉNDOLA EQUIPOTENCIALES, DE TRENZA FLEXIBLE DE COBRE DE 25 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN.

ARTÍCULO 5.118. CONJUNTO DE PUNTO FIJO EN CATENARIA COMPENSADA DE SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> EN V.G. O ESTACIÓN

ARTÍCULO 5.119. CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN ENTRE SUSTENTADORES DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> EN SECCIONAMIENTOS CON REGULACIÓN DE TENSIÓN.

ARTÍCULO 5.120. CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN ENTRE HHCC EN SECCIONAMIENTOS CON REGULACIÓN DE TENSIÓN CON DOS PUENTES DE CABLE, TIPO CT8

ARTÍCULO 5.121. CONJUNTO DE CONEXIÓN DE CABLE SUSTENTADORES DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> A HC DE 107 MM<sup>2</sup>.

ARTÍCULO 5.122. SECCIONADOR DE APERTURA EN CARGA CON MANDO MANUAL EN SECCIONAMIENTO

ARTÍCULO 5.123. AGUJA AÉREA TANGENCIAL CON SOLAPE, 2 CATENARIAS DOBLES COMPENSADAS, EN EL P70

ARTÍCULO 5.124. EXPLOSOR DE 3.000 V C.C. DESCARGADOR DE ANTENA, ANTIPÁJAROS Y SU CONEXIÓN AL SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> Y A LA TOMA DE TIERRA

ARTÍCULO 5.125. TOMA DE TIERRA PARA PARARRAYOS O BAJADA DE CABLE GUARDA DE SEIS PICAS

ARTÍCULO 5.126. TENDIDO DE UN KM DE CABLE GUARDA DE ALUMINIO-ACERO DE 116,2 MM<sup>2</sup>

ARTÍCULO 5.127. CORTADO DE POSTE TIPOS X, P O XG.

ARTÍCULO 5.128. CORTADO DE POSTE TIPOS Z1 A Z5.

ARTÍCULO 5.129. CORRECCIÓN DE LA ALTURA DE LA CATENARIA SIN ALARGAMIENTO DE POSTE.

ARTÍCULO 5.130. CORRECCIÓN DE LA ALTURA DE LA CATENARIA CON ALARGAMIENTO DE POSTE.

ARTÍCULO 5.131. CORRECCIÓN Y AJUSTE DE UN CONJUNTO DE SUSPENSIÓN DE CATENARIA EN TRAYECTO O ESTACIÓN.

ARTÍCULO 5.132. CORRECCIÓN Y AJUSTE DE UN CONJUNTO DE ATIRANTADO DE CATENARIA DE CUALQUIER TIPO

ARTÍCULO 5.133. MODIFICACIÓN DEL CUADRO DE MANDO DE LA ESTACIÓN DE TORRENT

ARTÍCULO 5.134. PUESTO DE MANDO LOCAL VIDEOGRÁFICO PARA FGV

ARTÍCULO 5.135. MODIFICACIÓN DEL ENCLAVAMIENTO DE CABLEADO LIBRE DE TORRENT.

ARTÍCULO 5.136. ENCLAVAMIENTO ELECTRÓNICO.

ARTÍCULO 5.137. MODIFICACIÓN DEL ENCLAVAMIENTO DE ELECTRÓNICO DE PICASSENT.

ARTÍCULO 5.138. EQUIPO ELECTRÓNICO DE BLOQUEO.

ARTÍCULO 5.139. BASTIDOR PARA EL EQUIPO ELECTRÓNICO DE BLOQUEO.

ARTÍCULO 5.140. CAJA DE TERMINALES SOBRE PEDESTAL.

ARTÍCULO 5.141. ARMARIO DE SEÑALIZACIÓN, TIPO PEQUEÑO.

ARTÍCULO 5.142. TOMA DE TIERRA DE UNA PICA.

ARTÍCULO 5.143. TOMA DE TIERRA DE CUATRO PICAS.

ARTÍCULO 5.144. SEÑAL ALTA DE 2 FOCOS, SOBRE MÁSTIL, CON PILOTO AUXILIAR BLANCO



- ARTÍCULO 5.145. SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS, SOBRE MÁSTIL.
- ARTÍCULO 5.146. TRASLADO DE SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS SOBRE MÁSTIL
- ARTÍCULO 5.147. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 2 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA.
- ARTÍCULO 5.148. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 4 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA.
- ARTÍCULO 5.149. POSTE PARA PANTALLAS DE PROXIMIDAD.
- ARTÍCULO 5.150. JUEGO DE 3 PANTALLAS DE PROXIMIDAD, SOBRE POSTES, COLUMNAS, MARQUESINAS O PARAMENTOS EXISTENTES.
- ARTÍCULO 5.151. PUNTO DE DETECCIÓN DE CONTADOR DE EJES EN VÍA.
- ARTÍCULO 5.152. JUNTA AISLANTE DE MADERA BAQUELIZADA.
- ARTÍCULO 5.153. CONEXIÓN DOBLE DE CONTINUIDAD DE SEÑALIZACIÓN.
- ARTÍCULO 5.154. CIRCUITO DE VÍA MONOCARRIL.
- ARTÍCULO 5.155. JUNTA AISLANTE ENCOLADA, DE 54 KG.
- ARTÍCULO 5.156. CONEXIÓN DOBLE TRANSVERSAL, DE EQUILIBRIO DE RETORNO, SIN CABLE.
- ARTÍCULO 5.157. ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO PARA AGUJA SENCILLA O CALCE.
- ARTÍCULO 5.158. CERROJO DE UÑA PARA CAMBIO DE 42.5 KG, 45 KG ELÁSTICO, 54 KG Y 60 KG
- ARTÍCULO 5.159. MANDO LOCAL, PARA ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO.
- ARTÍCULO 5.160. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE ENTRADA, CON BALIZA PREVIA.
- ARTÍCULO 5.161. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE SALIDA.
- ARTÍCULO 5.162. REPOSICIÓN DE BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES, SOPORTE, CAJA DE CONEXIONES Y PROTECCIONES.
- ARTÍCULO 5.163. TRASLADO DE SEMIBARRERA PARA PASO A NIVEL.
- ARTÍCULO 5.164. REPOSICIÓN DE PEDAL DE PASO A NIVEL.
- ARTÍCULO 5.165. REPOSICIÓN DE LAS CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS DE VÍA ISLA DE LOS PASOS A NIVEL.
- ARTÍCULO 5.166. EQUIPO TERMINAL DE LÍNEA DE COBRE DE 2 MBITS/S.
- ARTÍCULO 5.167. GENERADOR DE LLAMADA.
- ARTÍCULO 5.168. ARMARIO DE 19" PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE C.T.C.
- ARTÍCULO 5.169. TELÉFONO MURAL DE BATERÍA CENTRAL.
- ARTÍCULO 5.170. REPARTIDOR CERRADO PARA CABLES DE 10 CUADRETES.
- ARTÍCULO 5.171. TRASLADO DEL PUESTO FIJO DE TREN TIERRA EN LA ESTACIÓN DE PICASSENT.
- ARTÍCULO 5.172. AMPLIACIÓN DE LA POTENCIA CONTRATADA A LA COMPAÑÍA.
- ARTÍCULO 5.173. CUADRO DE BAJA TENSIÓN.
- ARTÍCULO 5.174. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 3 CUADRETES.
- ARTÍCULO 5.175. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 10 CUADRETES.
- ARTÍCULO 5.176. HERRAJE PARA SUJECIÓN DEL CABLE DE ENERGÍA AL POSTE DE CATENARIA.
- ARTÍCULO 5.177. HERRAJE PARA CABLE AUTOSOPORTADO AL POSTE DE CATENARIA.
- ARTÍCULO 5.178. BAJADA DE CABLE EN TUBO DE ACERO.
- ARTÍCULO 5.179. CABLE AUTOSOPORTADO DE 3X4X1.3 MM DE DIÁMETRO TIPO EAPSP.
- ARTÍCULO 5.180. CABLE AUTOSOPORTADO DE 5X4X1.3 MM DE DIÁMETRO TIPO EAPSP.



- ARTÍCULO 5.181. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 1 CUADRETE.
- ARTÍCULO 5.182. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 5 CUADRETES.
- ARTÍCULO 5.183. CONSTRUCCIÓN DE ARQUETA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 75X75 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.
- ARTÍCULO 5.184. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO PEQUEÑA NORMALIZADA DE 90X90 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.
- ARTÍCULO 5.185. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 150X110CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 180 CM.
- ARTÍCULO 5.186. ZANJA A MÁQUINA DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.
- ARTÍCULO 5.187. ZANJA A MANO, DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN ZONA DE BALASTO.
- ARTÍCULO 5.188. ZANJA A MÁQUINA, DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.
- ARTÍCULO 5.189. ZANJA A MANO, DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.
- ARTÍCULO 5.190. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 2 CONDUCTOS BAJO VÍAS.
- ARTÍCULO 5.191. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 4 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.
- ARTÍCULO 5.192. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 4 CONDUCTOS, EN CRUCE DE CARRETERA.
- ARTÍCULO 5.193. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.
- ARTÍCULO 5.194. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.

- ARTÍCULO 5.195. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.
- ARTÍCULO 5.196. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, BAJO VÍAS.
- ARTÍCULO 5.197. CASETA PREFABRICADA DE PANELES DE HORMIGÓN CON UN ESPACIO PARA PUESTO DE ENCLAVAMIENTO.
- ARTÍCULO 5.198. DETECCIÓN DE INCENDIOS.
- ARTÍCULO 5.199. DETECCIÓN DE INTRUSOS.
- ARTÍCULO 5.200. SITUACIONES PROVISIONALES DE SEÑALIZACIÓN.
- ARTÍCULO 5.201. INGENIERÍA PARA PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO PARA EL ENCLAVAMIENTO DEL REALÓN.
- ARTÍCULO 5.202. INGENIERÍA PARA PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO PARA EL ENCLAVAMIENTO DE PICASSENT.
- ARTÍCULO 5.203. INGENIERÍA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LOS BLOQUEOS AUTOMÁTICOS DEL TRAYECTO TORRENT – PICASSENT.
- ARTÍCULO 5.204. INGENIERÍA DE APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN.
- ARTÍCULO 5.205. DOCUMENTACIÓN DE TODOS LOS NUEVOS SISTEMAS DE SEGURIDAD INSTALADOS.
- ARTÍCULO 5.206. CURSOS DE MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS NUEVOS SISTEMAS DE SEGURIDAD INSTALADOS.
- ARTÍCULO 5.207. RESTAURACIÓN DE VERTEDERO.
- ARTÍCULO 5.208. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
- ARTÍCULO 2.209. CERRAMIENTO POR MEDIO DE VALLA METÁLICA TIPO F.G.V. SOBRE MUROS

CAPÍTULO VI. CONDICIONES GENERALES



ARTÍCULO 6.1. DISPOSICIONES QUE ADEMÁS DE LA LEGISLACIÓN GENERAL REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO

ARTÍCULO 6.2. DIRECTOR DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA

ARTÍCULO 6.4. ORDENES AL CONTRATISTA

ARTÍCULO 6.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

ARTÍCULO 6.6. CUMPLIMIENTO DE ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

ARTÍCULO 6.7. REPLANTEO

ARTÍCULO 6.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.9. PROGRAMA DE TRABAJOS

ARTÍCULO 6.10. TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

ARTÍCULO 6.11. OCUPACIÓN Y VALLADO PROVISIONAL DE TERRENOS

ARTÍCULO 6.12. VERTEDEROS Y PRODUCTOS DE PRÉSTAMO

ARTÍCULO 6.13. RECLAMACIONES DE TERCEROS

ARTÍCULO 6.14. COMPATIBILIDAD DE LAS OBRAS CON LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA

ARTÍCULO 6.15. ACCESO A LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.16. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

ARTÍCULO 6.17. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.18. PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD

ARTÍCULO 6.19. CARTELES Y ANUNCIOS

ARTÍCULO 6.20. TRABAJOS NOCTURNOS O EN TURNOS EXTRAORDINARIOS

ARTÍCULO 6.21. EMERGENCIAS

ARTÍCULO 6.22. MODIFICACIONES DE OBRA

ARTÍCULO 6.23. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

ARTÍCULO 6.24. PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL ENTORNO

ARTÍCULO 6.25. MEDIDAS PROTECTORAS CONTRA EL RUIDO

ARTÍCULO 6.26. RIEGO DE LA CALZADA DE RODADURA DE VEHÍCULOS DE OBRA

ARTÍCULO 6.27. MANTENIMIENTO DEL PARQUE DE MAQUINARIA Y CONTROL DE VERTIDOS

ARTÍCULO 6.28. ADECUACIÓN DE PASOS DE PEATONES DURANTE LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.29. VIGILANCIA DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.30. SUBCONTRATOS

ARTÍCULO 6.31. REPOSICIONES

ARTÍCULO 6.32. MEDICIONES DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.33. ABONO DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.34. CERTIFICACIONES

ARTÍCULO 6.35. PRECIOS UNITARIOS

ARTÍCULO 6.36. PARTIDAS ALZADAS

ARTÍCULO 6.37. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

ARTÍCULO 6.38. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

ARTÍCULO 6.39. ABONOS A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES

ARTÍCULO 6.41. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

ARTÍCULO 6.42. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

ARTÍCULO 6.43. PERÍODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

ARTÍCULO 6.44. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.45. LEGISLACIÓN SOCIAL

# **CAPÍTULO I. OBJETO Y NORMAS DE APLICACIÓN**



## ARTÍCULO 1.1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### Objeto

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ( PPTP), reúne el conjunto de normas que junto con lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Este PPTP contiene, además de la descripción de las unidades de obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y la Dirección de Obra.

### Ámbito de aplicación

El presente P.P.T.P. será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al “*Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PK 33169 y 36559*”.

Se aplicará así mismo el presente Pliego a las obras secundarias que por sus especiales características no hayan sido previstas y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las obras proyectadas y que obliguen al Contratista con arreglo a la Legislación General de las Obras Públicas.

## ARTÍCULO 1.2. CONDICIONES GENERALES

### Dirección de Obra

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones de la Dirección de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de la condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Determinar los "Puntos de Aviso" y "Puntos de Espera" que crea necesario y convenientes. Se entiende como "Punto de Aviso" la obligación del Contratista de comunicar a la Dirección de Obra, el inicio de una actividad y, como "Punto de Espera", la obligación de comunicar y obtener la expresa aprobación de la Dirección de Obra, para el inicio de una actividad dada.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.



- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego a la Dirección de Obra y las que le asigne la Legislación Vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "**Libro de Ordenes e Incidencias**".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

### Representación del Contratista

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "**Delegado de Obra**", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (**P.P.A.G.**).

Este representante tendrá titulación requerida, de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (**P.C.A.P.**), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero Superior, preferentemente Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

### Documentos que se entregan al Contratista

#### **Documentos contractuales**

Será de aplicación lo dispuesto en Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto mencionado anteriormente.





En el caso de estimarse necesario calificar el contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Bases de la Licitación (P.C.A.P.).

#### **Documentos informativos**

Toda la información y datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en al Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Debe aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista adquirirá directamente y con sus propios medios.

#### **Cumplimiento de las Ordenanzas y Normativas vigentes. Permisos y Licencias**

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la Legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

La Administración facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista.

### **ARTÍCULO 1.3. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN**

#### **Para la ejecución de la obra**

Serán de aplicación, es decir preceptivas y obligatorias, las Leyes, Reglamentos, Instrucciones, Normas y demás documentos que tuvieran relación con estas obras.

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él, serán de aplicación los siguientes documentos, con carácter de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

#### **NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL**

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre contratos con el Estado. En consecuencia serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- RDL 3/2011, de 14 de Noviembre, Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- R.G.C. Reglamento general de la Ley de contratos de las administraciones públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre).
- C.A.G. Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854/1970 de 31 de diciembre.



- Ley 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres.

- R.D. 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.

- Ley del Estatuto de los Trabajadores. R.D.L.1/1995 de 24 de marzo. B.O.E. 29-03-1995. Actualizado el 18 de septiembre de 2010 tras la aprobación de la Ley 35/2010, de 17 de septiembre de 2010, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo.

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M.28.8.70) (B.O.E. 5 7 8 9.9.70).

### **NORMATIVA TÉCNICA GENERAL**

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiéndose incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha:

- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles, así como todas aquellas Normas vigentes en RENFE relacionadas con las obras.

- Ley 39/2003 de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.

- Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre. Reglamento del Sector Ferroviario.

- Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción. de cementos (RC-08). (B.O.E.: 19-JUN-08).

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”

- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.

- R.D. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de Febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

- I.A.P.F. 07 Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.

- Borrador de Instrucción de acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril.

- I.A.P. Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (12-02-1998).

- I.T.P.F-05 Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (10-06-05) .

- P.G. 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) y sus modificaciones posteriores.



- O.C. 891/2004 de 1 de Marzo por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Firmes y Pavimentos.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1. I.C. "Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras". (BOE 12-12-03)
- M.C.F. Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas. (1978)
- UNE 37201:1989 Plomo. Designación y composición.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006) y sus posteriores modificaciones.
- N.O.P. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.
- N.I.A. Normas acústicas en la Edificación del Instituto Eduardo Torroja.
- N.O.F. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.
- E.M. 62 Instrucción para estructura de acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Real Decreto 997/2002, de 27 septiembre de 2.002, por el que se aprueba la NCSR-02 Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación. (BOE 11-10-2002). Real Decreto 637/2007, de 18 mayo de 2.007, por el que se aprueba la NCSR-07 Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes. (BOE 02-06-2007).
- T.D.C. Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Nacional de Derivados del Cemento.
- T.A.A. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de abastecimiento de Agua (O.M. 28 Julio 1974).
- T.S.P. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. 15 Septiembre 1986).
- N.L.T. Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- M.E.L.C. Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- RB 90 PPTG para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. (O.M. 4 Julio 1990).
- RL 88 PGC para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (O.M. 27 Julio 1988).



- RCA 92 Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (O.M. 18 Diciembre 1992, B.O.E. 26-12-92).
- Instrucción Española de Carreteras, I.C.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, MOPU 1987.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. Ministerio de Fomento, 1999.
- Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/74, Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos, aprobada por O.C. 321/95 T y P.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (M.O.P.U. 1982).
- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos. Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial, de 16 de Julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2. IC "Marcas viales" de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la norma 8.3.-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras de la Instrucción de Carreteras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras.
- Señalización móvil de obras (1997).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obras.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Recomendaciones CEPREVEN
- V.A.P. 70: Instrucción para la fabricación de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado.
- P.C.E.: Pliego de condiciones de edificaciones, del Centro Experimental de Arquitectura.
- I.S.V.: Normas tecnológicas de la Edificación NTE ISV. Instalaciones de Salubridad: Ventilación (Orden de 2 de Julio de 1975)
- PIET 70: Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre carpintería de huecos. Madrid 1970.



- R.Y.-85: Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. (B.O.E. de 10 de junio de 1985)
  - NBE FL/90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo (R.D.1723/1990 de 20 de Diciembre).
  - E.T.P.: Normas de Pinturas del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
  - Pliego Condiciones Técnicas y de Seguridad y Salud en Edificación (2001), del Instituto Valenciano de la Edificación.
  - Normas Compañía Suministradora.
  - Normas del Comité Consultivo Internacional de Radio-Comunicaciones, CCIR.
  - Normas del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico, CCITT.
  - En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.
- NORMATIVA ELÉCTRICA**
- UNE 20003:1954 Cobre, tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas.
  - UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
  - R.A.T. Reglamento de líneas eléctricas aérea de alta tensión. Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre (B.O.E. de 27-12-68), y posteriores actualizaciones.
  - Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, y sus posteriores modificaciones. (R.A.T.).
  - R.C.E. Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. Real decreto 3275/1982 de 12 de noviembre y publicado en el BOE nº 288 de 1 de diciembre de 1982, e Instrucciones Técnicas Complementarias, y posteriores actualizaciones.
  - R.E.B.T. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Decreto 842/2002 de 2 de agosto (B.O.E. 224 de 18/09/2002).
  - ITC MIE-RAT 20 Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación (Orden de 6 de Julio de 1984), y posteriores modificaciones.
  - Ley 54/1997, de 27 de Noviembre, por el que se aprueba la Ley del Sector Eléctrico.
  - Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero, por el que se modifica la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, y determinados artículos de la Ley 16/1989, de 17 de julio, de Defensa de la Competencia.



- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.

- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana.

- Normas de la Comisión Eléctrica Internacional, CEI.

- Recomendaciones de la Unión Eléctrica S.A., UNESA.

- Norma Electrotécnica Alemana, VDE.

- Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles, UIC.

### **MATERIALES DE VÍA**

03.316.003.7 Tirafondos y tornillos de vía.

03.317.001.0 Artículos de clavazón de uso corriente.

03.360.101.4 Carriles de acero no tratado.

03.360.110.5 Bridas de acero laminado para carril.

03.360.111.3 Placas de asiento de acero laminado para carril.

03.360.112.1 Antideslizantes para carril.

03.361.101.3 Cambios elásticos de aguja.

### **Normativa ferroviaria**

Serán de aplicación las Normas de los Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana (F.G.V.) y en caso de que sobre alguna materia no existan normas se aplicará las Normas y Pliego de RENFE, en los términos aplicables a F.G.V. Serán de aplicación las siguientes Normas de Renfe

### **NORMATIVA RENFE**

Serán de aplicación, entre otras, las siguientes Normas y Pliegos de RENFE:

- Normas RENFE Vía.

- NRV 0-2-0.0 Geometría de vía. Parámetros geométricos.

- NRV 3-0-0.0 Carriles. Barras elementales.

- NRV 3-0-1.0 Carriles. Barras largas.

- NRV 3-0-1.1 Carriles. Uniones eléctricas a tope de aceros aleados.

- NRV 3-0-4.0 Carriles. Carriles resistentes al desgaste.

- NRV 3-0-5.0 Carriles. Métodos de ensayos no destructivos..

- NRV 3-0-5.1 Carriles. Auscultación mediante ultrasonidos.

- NRV 3-0-5.2 Carriles. Equipos ligeros de ensayo por ultrasonidos.

- NRV 3-0-6.1 Carriles. Rectificación y amolado de carriles nuevos.

- NRV 3-1-1.0 Traviesas. Traviesas de hormigón armado.



- NRV 3-2-0.0 Sujeciones rígidas de carriles, tirafondos y placas de asientos.
- NRV 3-2-2.0 Sujeciones de carriles. Sujeción elástica H.M.
- NRV 3-2-4.0 Sujeciones de carriles. Antideslizantes.
- NRV 3-3-0.0 Junta de carriles. Bridas y tornillos de bridas.
- NRV 3-3-1.0 Junta de carriles. Juntas aislantes baquelizadas.
- NRV 3-3-2.0 Juntas de carriles y aparatos de vía. Uniones por soldadura.
- NRV 3-3-2.1 Juntas de carriles y aparatos de vía. Soldaduras aluminotérmicas.
- NRV 3-3-2.2 Juntas de carriles y aparatos de vía. Homologación de soldadores aluminotérmicas.
- NRV 3-3-2.3 Juntas de carriles y aparatos de vía. Homologación de procesos de soldeo aluminotérmico.
- NRV 3-3-2.4 Juntas de carriles y aparatos de vía. Recepción de conjuntos para soldeo aluminotérmico.
- NRV 3-3-2.5 Juntas de carriles y aparatos de vía. Características de procesos de soldeo aluminotérmico.
- NRV 3-3-4.0 Junta de carriles. Ces para embridado rápido.
- NRV 3-3-5.0 Junta de carriles. Aparatos de dilatación.
- NRV 3-3-6.0 Juntas de carriles y aparatos de vía. Conexiones para circuitos de vía.
- NRV 3-6-0.1 Desvíos. Características de los tipos y modelos.
- NRV 3-7-0.0 Travesías. Descripción General.
- NRV 3-8-1.0 Aparatos de vía combinados escapes.
- NRV 3-9-0.1 Vía sobre placa de hormigón. Condicionamientos constructivos.
- NRV 4-4-0.0 Equipos auxiliares. Equipos de tendido de vía.
- NRV 4-4-2.0 Equipos auxiliares. Equipos de calentamiento de carriles.
- NRV 4-4-2.1 Equipos auxiliares. Equipos de tensado de carriles.
- NRV 4-4-3.0 Equipos auxiliares. Equipos de precalentamiento de carriles para soldeo.
- NRV 4-4-3.1 Equipos auxiliares. Equipos de esmerilado de carriles.
- NRV 5-0-1.0 Señalización y balizamiento. Señales que competen al servicio de Vía y Obras.
- NRV 7-0-1.0 Seguridad en el trabajo. Trabajos ferroviarios más frecuentes.
- NRV 7-0-2.0 Seguridad en el trabajo. Movimiento de tierras.
- NRV 7-0-3.0 Seguridad en el trabajo. Estructuras y edificaciones.
- NRV 7-0-4.0 Seguridad en el trabajo. Montaje de las instalaciones de vía.
- NRV 7-1-0.0 Montaje de vía. Secuencia de los trabajos de construcción de una línea.
- NRV 7-1-0.1 Montaje de vía. Replanteo de la vía.
- NRV 7-1-0.2 Montaje de vía. Métodos de replanteo.
- NRV 7-1-0.3 Montaje de vía. Montaje de la vía.
- NRV 7-1-0.5 Vía Recepción de la vía.
- NRV 7-1-1.0 Vía. Vigilancia de la vía.
- NRV 7-1-2.0 Montaje de vía. Preparación de los elementos de la superestructura.
- NRV 7-1-3.1 Montaje de vía. Instalación de la vía.
- NRV 7-1-3.2 Montaje de vía. Instalación de desvíos.
- NRV 7-1-4.1 Montaje de la vía. Liberación de tensiones en la vía sin junta.
- NRV 7-1-9.1 Montaje de vía. Montaje y recepción de la superestructura de vía sin balasto sobre bloques hormigonados.
- NRV 7-1-9.2 Montaje de vía. Montaje y recepción de desvíos en vía hormigonada.



- NRV 7-2-1.0 Renovación de vía. Trabajos en la infraestructura.
- NRV 7-3-1.1 Calificación de la vía. Estado de las sujeciones de los carriles.
- NRV 7-3-1.2 Calificación de la vía. Estado de las sujeciones de aparatos de vía
- NRV 7-3-2.0 Calificación de la vía. Ancho de vía.
- NRV 7-3-2.5 Calificación de la vía. Inclinación del carril.
- NRV 7-3-0.0/2 Calificación de la vía. Geometría de la vía.
- NRV 7-3-2.0 Calificación de la vía. Ancho de vía.
- NRV 7-3-3.0 Calificación de la vía. Desvíos.
- NRV 7-3-4.0 Calificación de la vía. Traviesas.
- NRV 7-3-5.0 Calificación de la vía. Peraltes, alabeo y estabilidad de traviesas.
- NRV 7-3-5.5 Calificación de la vía. Nivelación longitudinal.
- NRV 7-3-6.0 Calificación de la vía. Alineación.
- NRV 7-3-7.0 Calificación de la vía. Calas.
- NRV 7-3-7.1 Calificación de la vía. Soldaduras aluminotérmicas.
- NRV 7-3-7.2 Calificación de la vía. Soldaduras por percusión.
- NRV 7-3-7.5 Calificación de la vía. Juntas aislantes.
- NRV 7-3-8.0 Calificación de la vía. Estado de los materiales de la vía.
- NRV 7-3-8.1 Calificación de la vía. Estado de los materiales de los aparatos de vía.
- PRV 3-0-1.0 Carriles. La soldadura eléctrica a tope de carril.
- PRV 3-3-2.1 Juntas de carriles y aparatos de vía. Realización y recepción de soldaduras aluminotérmicas.
- PRV 3-3-2.2 Juntas de carriles y aparatos de vía. Homologación de soldadores aluminotérmicos.

- PRV 3-3-2.3 Juntas de carriles y aparatos de vía. Homologación de procesos de soldeo aluminotérmico.
- PRV 3-3-2.4 Juntas de carriles y aparatos de vía. Recepción de conjuntos para soldeo aluminotérmico.
- PRV 3-6-4.8 Desvíos. Marcaje de elementos de desvíos y su envío a obras.
- PRV 7-0-1.0 Seguridad en el trabajo, trabajos ferroviarios más frecuentes.
- PRV 7-0-2.0 Seguridad en el trabajo. Movimiento de tierras.
- PRV 7-0-3.0 Seguridad en el trabajo. Estructuras y edificaciones.
- PRV 7-0-4.0 Seguridad en el trabajo. Montaje de las instalaciones de vía.

#### OTRAS NORMAS

- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción B.O.E. 256 de 25 de octubre.
- Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre. B.O.E. 269 de 10 de noviembre.
- Ley 54/03 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23.5.77) (B.O.E. 14.6.77).
- Reglamento de normas básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/85. 2.4.87) (B.O.E. 12.6.85).





- UNE-EN-ISO 9001:2000 "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos"
  
- UNE-EN-ISO 9000:2000: "Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario";
  
- UNE-EN-ISO 14001:1996 "Sistema de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su aplicación"
  
- Norma UNE-EN 50126: Aplicaciones Ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS).
  
- Norma UNE-EN 50128: Aplicaciones Ferroviarias. Software para Sistemas de Control y Protección Ferroviarios.
  
- Norma UNE-EN 50129: Aplicaciones Ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
  
- SGS. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE FGV.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

### Prescripciones generales de electrificación de vía

La instalación de la línea aérea de contacto deberá cumplir, salvo que expresamente se disponga lo contrario en el presente Pliego, con todas las normas de cálculo, prescripciones, dimensiones, tipos de equipos, conjuntos y piezas de montaje, que están reflejadas en el Proyecto de Catenaria "Tipo RENFE".

En consecuencia para las características técnicas de los materiales, piezas y equipos que componen dicha instalación, se estará a lo dispuesto en los documentos RENFE que a continuación se relacionan:

- a) Planos del proyecto de la catenaria tipo RENFE.
  
- b) Album de electrificación.
  
- c) Nomenclatura General de Materiales. Gabinete de Abastecimiento y almacenes:
  - Familia 64.- elementos fijos de electrificación.
  - Familia 52.- Aisladores.
  - Familia 54.- Conductores eléctricos.
  
- d) Especificaciones Técnicas, Gabinete de Abastecimiento y almacenes:
  - 03.364.001.- Piezas de acero inoxidable destinadas a elementos auxiliares de catenarias.
  - 03.364.002.- Piezas de cobre para elementos auxiliares de catenarias.
  - 03.364.003.- Piezas fundidas de cuproaleaciones para elementos auxiliares de catenaria.



- 03.364.004.- Retenciones preformadas para catenaria.
  - 03.364.005.- Conexiones de carril.
  - 03.364.006.- Plaquetas separadas, arandelas y piezas en general de plomo.
  - 03.364.007.- Grapas de suspensión para líneas de alimentación de catenaria.
  - 03.364.009.- Soporte de atirantado para catenaria.
  - 03.364.010.- Piezas de acero destinadas a elementos auxiliares de catenaria.
  - 03.364.100.- Postes y ménsulas metálicas.
  - 03.364.101.- La galvanización en caliente.
  - 03.364.106.- Recubrimiento electrolítico de zinc sobre base férrea.
  - 03.354.002.2-Hilo ranurado para línea de contacto.
  - 03.354.004.- Cables destinados al transporte de energía hasta 10.000 V.
  - 03.354.005.- Cables destinados a mando y control.
  - 03.354.011.- Cables de cobre desnudo para líneas eléctricas aéreas.
  - 03.354.014.- Cables autosoportados para telemando.
  - 03.316.001.- Tornillos y elementos de sujeción.
  - 03.354.015.- Cables de aluminio desnudo para líneas eléctricas aéreas.
  - 03.354.018.- Cables de acero recubierto de aluminio para líneas eléctricas aéreas.
  - 03.352.105.1ªR Aisladores de vidrio y tensiones superiores a 1000 V.
  - 03.352.301.- Aisladores de porcelana para tensiones inferiores a 1.000 V.
  - 03.352.302.- Aisladores de porcelana para tensiones superiores a 1.000 V.
  - s/n.- Aisladores de vidrio-resina-teflón A 28 y A 29 de la línea aérea de la electrificación a 3.000 V en corriente continua.
  - C.E.I. Norma de la Comisión Electrónica Internacional.
  - 03.300.106.- Recubrimiento electrolítico de zinc sobre base férrea.
  - 03.352.105.1ªR Aisladores de vidrio para tensiones superiores a 100 V.
  - 03.352.312.- Aisladores de apoyo material orgánico para tensiones de choque hasta 170 KV. utilizados en instalaciones interiores.
  - 03.354.015.- Cables de aluminio desnudo para líneas eléctricas aéreas.
  - 03.354.018.- Cables de acero recubierto de aluminio para líneas eléctricas aéreas.
  - 03.364.001.- Piezas de acero inoxidable destinadas a elementos auxiliares de catenaria.
  - 03.364.008.- Soporte de atirantado para catenaria.
  - 03.300.101.- Postes y ménsulas metálicas.
- Todas las piezas llevarán identificación indeleble con los datos siguientes:
- Tipo de pieza.
  - Nombre del fabricante.
  - Fecha de fabricación.
  - Material.
  - Lote de fabricación.
- Toda la tornillería y bulonería, será de acero inoxidable cuando su diámetro sea igual o inferior a 12 mm.
- Normativa de utilización de aisladores.
  - Instrucciones para la puesta a tierra de los postes, accionamientos, cuadros de mando y pararrayos de la instalación de la L.A.C.



- Control de calidad de Instalaciones Eléctricas. Catenaria. Consistencia.

En la aplicación de los documentos RENFE citados prevalecerán los de fechas más modernas frente a los más antiguos.

Las normas relacionadas completan las prescripciones del presente Pliego en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados expresamente en él.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que estén promulgadas por la Administración y que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Ingeniero Director de la Obra, dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

### **Para la protección y recuperación del entorno**

#### **Protección acústica**

El Contratista estará obligado al cumplimiento de la siguiente normativa:

- Orden de 29 de marzo de 1996 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Orden de 17 de Noviembre de 1989, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 245/1989 de 27 de Febrero (BOE de 1 de Diciembre de 1989) sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

- Orden de 18 de Julio de 1991 por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 245/1989 de 27 de Febrero (BOE de 26 de Julio de 1991) sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

Los vehículos empleados en el transporte de sobrantes de obra deberán estar homologados en lo referente al ruido, por servicios técnicos autorizados por el Ministerio de Industria y Energía, de acuerdo con lo dispuesto en:

- Reglamento nº 9 (BOE de 23 de Noviembre de 1974), sobre prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos en lo referente al ruido.
- Reglamento nº 28 (BOE de 7 de Agosto de 1973), sobre prescripciones uniformes relativas a la homologación de los avisadores acústicos y de los automóviles en lo que concierne a su señalización acústica.
- Reglamento número 51 sobre prescripciones uniformes relativas a la homologación de los automóviles que tienen al menos cuatro ruedas, en lo que concierne al ruido (Boletín Oficial del Estado» de 22 de junio de 1983), anejo al Acuerdo de Ginebra de 20 de marzo de 1958, relativo a la adopción de condiciones uniformes de homologación y reconocimiento recíproco de la homologación de piezas y equipos para vehículos de motor, Serie 01 de enmiendas propuestas por Italia, puestas en circulación el 21 de mayo de 1984, que entraron en vigor el 21 de octubre de 1984.
- Real Decreto 1204/1999, de 9 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 2140/1985, de 9 de octubre, por el que se dictan normas sobre homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos



- Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 4 de Febrero (BOE de 16 de Febrero de 1988), por la que se actualizan los anexos I y II de las normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE relativas a la homologación de tipos de vehículos, automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Orden de 24 de Noviembre de 1989 (BOE de 16 de Diciembre de 1989) por la que se actualizan los Anexos I y II de las normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, de 24 de Enero de 1992 (BOE de 11 de Febrero de 1992) por la que se actualizan los Anexos I y II de las normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Orden de 24 de Julio de 1992 (BOE de 5 de Agosto de 1992) por la que se actualizan los Anexos I y II de las normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques así como de partes y piezas de dichos vehículos.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de la legislación que sobre la materia se aplicable en cada uno de los municipios que pudieran verse afectados, no sólo por las operaciones de excavación, sino también por las de transporte de los sobrantes de obra.

Asimismo, el Empresario Contratista será responsable del cumplimiento del Real Decreto 1316/1989 de 27 de Octubre (BOE de 26 de Mayo de 1990) sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, permitiendo en cualquier momento las comprobaciones oportunas requeridas a

instancias del Director de obra o de los representantes acreditados de los órganos de inspección de la Administración competente.

#### **Gestión de aceites usados generados por la maquinaria de construcción.**

Será de aplicación para la gestión de aceites usados generados por la maquinaria de construcción, la normativa que se relaciona a continuación:

- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 28 de Febrero de 1989 por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de Junio de 1990 por la que se modifica el apartado 16.2, y el Anexo II de la Orden de 28 de Febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.

#### **Protección del Patrimonio Histórico-Artístico**

La contratación de los presentes trabajos arqueológicos se atenderán a la Legislación General Española sobre Patrimonio Histórico especialmente al contenido de la Normativa Estatal de Aplicación General, Ley de 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español y Real Decreto 111/1986, de 10 de Enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985.

Igualmente, los trabajos arqueológicos se atenderán a la Normativa de Aplicación en la Comunidad Autónoma del Reino de Valencia, en lo referente a regulación de actua-



ciones arqueológicas, recogidas en la Orden de la Generalitat Valenciana de 31 de Julio de 1987, y complementariamente a lo dispuesto en la Ley de Impacto Ambiental 2/1989, de 3 de Marzo y su Reglamento, aprobado por Decreto 162/1990 de 15 de Octubre.

#### Localización de vertederos

Será de aplicación para la localización de la instalaciones señaladas:

- Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Ley de Conservación de los Espacios Naturales, de la Fauna y Flora Silvestre.
- Planes de Ordenación de Recursos Naturales y Planes Rectores de Uso y Gestión de espacios naturales.
- Ley y Reglamento de Pesca Fluvial, así como la Normativa Autonómica de la misma naturaleza.
- Ley y Reglamento de Montes.
- Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Ley de Ordenación del Territorio, de la Generalitat Valenciana.
- Ley del Patrimonio Histórico Español.

- Orden de la Generalitat de 31 de Julio de 1987 sobre regulación de actuaciones arqueológicas.

#### ARTÍCULO 1.4. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Las obras quedan definidas por los Planos que acompañan a este Proyecto, las prescripciones técnicas incluidas en el presente Pliego, las descripciones técnicas que figuran en la Memoria y Anejos, y por la normativa incluida en el Artículo 1.3. de este Pliego.

#### Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del RCE.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por la Dirección de Obra, o por el Contratista, deberán reflejarse perceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.



### Ingeniería y planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán sometidos a la aprobación o reparos de la Dirección de Obra.

Toda la Ingeniería que sea necesario desarrollar como consecuencia de la ejecución del Contrato así como de sus incidencias o modificaciones, será realizada por el Contratista, sin perjuicio de que su tramitación corresponda a la Dirección Facultativa de acuerdo a lo previsto en la Ley de Contratos del Estado, entendiéndose tal desarrollo de Ingeniería, incluido en los términos del Contrato y no resultando por tanto de abono por separado.

Los planos complementarios de detalle serán remitidos a la Dirección de Obra, con una antelación mínima de (15) días antes de la fecha prevista de ejecución de la unidad correspondiente y, en ningún caso, se ejecutará sin la previa autorización de esta.

### Archivo actualizado de documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista presentará una colección de originales en poliéster de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada.

## ARTÍCULO 1.5. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

### Definición

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad de todos los componentes e instalaciones de la obra se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño. El Control de Calidad comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

### Plan de Control de Calidad

Una vez adjudicada la oferta y un (1) mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad, que comprenderá, como mínimo, lo contemplado en el Plan de Calidad del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará, por escrito, al Contratista su aprobación y/o prescripciones en un plazo de dos (2) semanas.



El Contratista tendrá la obligación de incorporar en el Plan de Control de Calidad, las observaciones y prescripciones que indique la Dirección de Obra, en el plazo de una (1) semana.

El Plan de Control de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

### **Organización**

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato, teniendo en cuenta que la organización de Control de Calidad será independiente del Equipo de Producción.

El organigrama incluirá la organización específica de Control de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra, contenido, al menos, los niveles: Jefe de Control de Calidad, Control de Documentación y Archivo, Topografía, Control de Calidad de Materiales, Control de Calidad de Ejecución.

El Jefe de Control de Calidad, que tendrá una dedicación exclusiva a su función, dependerá directamente del Delegado de la Empresa Contratista ó, del Gerente de la U.T.E., según sea el caso. En ningún caso, el Jefe de Control de Calidad, dependerá del Jefe de Obra.

El Jefe de Control de Calidad, deberá acreditar la debida experiencia en este campo, debiendo contar con la aceptación y autorización expresa de la Dirección Facultativa. Las funciones del Jefe de Control de Calidad, se consideran compatibles con las correspondientes al desarrollo del Plan de Instrumentación y Auscultación, en calidad de Responsable del Equipo de Auscultación.

El Equipo de Topografía, estará formado, al menos por un Ingeniero Técnico Topógrafo y 2 Ayudantes. Las funciones de este Equipo de Topografía, se consideran com-

patibles con las correspondientes al contemplado en el Plan de Instrumentación y Auscultación.

Las áreas de Control de Calidad de Materiales y Control de Calidad de Ejecución, deben contar con sendos responsables, de probada experiencia en este campo. Se incluirán un mínimo de 4 Inspectores de Campo, que es el personal dedicado directamente a la Inspección y Control de la Ejecución de Obra.

Tanto el personal, como laboratorios y demás medios, deberán someterse a la expresa aceptación y autorización de la Dirección de Obra, pudiendo ser sustituidos en cualquier momento, a requerimiento de éste y con obligado cumplimiento por parte del Contratista.

### **Procedimientos, Instrucciones y Planos. Planes de calidad**

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Plan contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Aseguramiento de la Calidad o "Plan de Calidad" en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia, conforme se especifica en este Pliego.

### **Control de materiales y servicios comprados**



#### Materiales suministrados por el Contratista

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en el P.P.T.P., se estipule hayan de ser suministrados por la Administración.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

#### Materiales suministrados por la Administración

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Administración, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

#### Yacimientos y Canteras

El Contratista, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra dispondrá de un (1) mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista.

Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte de la Dirección de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Propiedad podrá proporcionar cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

#### Calidad de los materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra podrá ser considerado como defectuoso, o incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.





Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

El Contratista realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material o equipo está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

#### **Manejo, Almacenamiento y Transporte**

El Plan de Control de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

#### **Procesos especiales**

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc. serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones, señalados en este Pliego.

El Plan definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

#### **Inspección de obra por parte del Contratista**

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Plan deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

#### **Gestión de la documentación**

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Plan de Control de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

Deberá incluirse, además, un apartado de "No Conformidades", donde se resuman, todas las actividades y/o materiales que han sido rechazados y el estado en que se



encuentran. Cada vez que se ocasione un Parte de "No Conformidad", se deberá remitir inmediatamente una (1) copia a la Dirección Facultativa.

#### Archivo general de obra ejecutada

Del Plan de Control, tendrán copia todos los departamentos del Contratista, que tengan actividades relacionadas con la Calidad. Tendrán también copia de este documento la Dirección Facultativa, así como las personas y organizaciones que indique la misma.

Las copias irán enumeradas y asignadas a las personas que se determine en cada caso.

El Jefe de Control de Calidad de la obra, tiene la obligación de llevar un registro con las copias distribuidas y mantenerla al día, en otro caso las copias entregadas llevarán el sello de "copia no controlada".

El PCC se revisará al menos una vez al año, y siempre que las variaciones que puedan producirse así lo aconsejen. Esta revisión será realizada por el Jefe de Control de Calidad del Contratista, bajo la supervisión del propio Gerente.

La Oficina Técnica y de Control de Calidad establecerá dos dossiers de documentos de la obra ejecutada, a saber:

- 1.- Dossier de planos y memorias de cálculo, a realizar por la Sección de Documentación, en donde se incluirán correlativamente a su número de identificación, todos los planos y notas de cálculo emitidas por la Ingeniería en su última revisión, de cuya relación se llevará un listado con identificación del nº de documento, título, revisiones sucesivas y sus fechas, así como las cartas de envío a la Dirección Facultativa para su aprobación.

- 2.- Dossier de control de calidad, a realizar por las secciones de Topografía e Inspección y el Laboratorio, en donde se incluirán los resultados de los análisis de materiales y los protocolos de control de obra ejecutada de acuerdo a lo establecido en este plan de autocontrol.

La documentación de los resultados se enviará al Jefe de Control de Calidad, en el momento que se produzcan, quedando estos en un archivo único a disposición de la Dirección Facultativa.

Las copias de los mismos se archivarán en el(los) laboratorio(s) que los emitan, junto con los albaranes de justificación del trabajo realizado.

Igualmente existirán unos archivos para control de las siguientes actividades.

- Certificados de calidad y proveedores
- Control de calidad de la ejecución
- Calibración de los equipos de medida y control

Posteriormente, y con periodicidad mensual, se emitirá un resumen de los resultados, para envío a la Dirección Facultativa, con las observaciones (si hubiera lugar) de las posibles anomalías. De estos resúmenes mensuales quedará copia en poder del Contratista formando parte del Archivo de Control de Calidad.

Así mismo existirá en obra un archivo documental, siempre a disposición de la Dirección Facultativa, para serle entregado en el momento oportuno.



## Informes a la Dirección Facultativa

### a) Informe mensual

Se emitirán Informes Mensuales, firmados por el Jefe de Control de Calidad, que se deberán ser remitidos a la Dirección Facultativa dentro de los primeros siete (7) días del mes siguiente al que corresponde el Informe.

El contenido, de dicho informe será el siguiente:

- A) Descripción general de la actividad en la obra a lo largo del mes, con indicación de los tajos que han sido abiertos, de los que continúan en ejecución y de los que han finalizado.
- B) Control de calidad de materiales y suministros: resumen de las labores de control de calidad realizadas sobre los distintos materiales y suministros, con indicación clara de la unidad o tajo a que se han destinado los mismos. No se considera necesario incluir en este resumen todos los ensayos realizados pero si las conclusiones de aceptación o rechazo a que se llega después del control realizado.
- C) Control de Calidad de la Ejecución: resumen de las labores de control de calidad de la ejecución de las distintas unidades de obra, con indicación clara de la ubicación de dichas unidades. Se considera necesario incluir en este resumen cada uno de los ensayos y/o controles realizados y las conclusiones de aceptación o rechazo a que se llega después del control realizado.
- D) Conclusiones finales.

- E) Resumen a origen del Control de Calidad: en este último apartado se presentará en forma esquemática y mediante cuadros y/o gráficos, un resumen del control de calidad realizado desde el origen de la obra, con una presentación tal que facilite el análisis de la intensidad del control realizado a lo largo de la obra, de los resultados obtenidos y de las tendencias observadas

Los informes mensuales se numerarán correlativamente y la copia de los mismos que quede en poder de el Contratista formará parte del Archivo de Control de Calidad.

Deberá incluirse, además, un apartado de "No Conformidades", donde se resuman, todas las actividades y/o materiales que han sido rechazados y el estado en que se encuentra. Cada vez que se ocasione un Parte de "No Conformidad", se deberá remitir inmediatamente una (1) copia a la Dirección Facultativa.

### b) Otros Informes

Independientemente también de los informes mensuales, se comunicará inmediatamente a la Dirección Facultativa la detección de un defecto de calidad de materiales o de ejecución por parte de Control de Calidad.

### **Planes específicos de aseguramiento de la calidad. Planes de calidad**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Aseguramiento de la Calidad para cada actividad o fase de obra de particular importancia, con un (1) mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o prescripciones.



El Plan de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

- Lista de verificación

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el Libro de Ordenes) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

#### **Abono de los costos del sistema de Control de Calidad**

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Plan de Control de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción y seguimiento" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la Instrucción EHE-98, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.



### **Nivel de Control de Calidad**

En los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos.

El Contratista debe presentar un Plan de Control de Calidad, que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. Los costes derivados de este Control de Calidad serán por cuenta del Contratista y se entiende que están incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

La Dirección de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos.

### **Inspección y Control de Calidad por parte de la Dirección de Obra**

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratistas del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

Se incluirá en el Presupuesto, una partidaalzada a justificar, a disposición exclusiva de la Dirección de Obra, para la realización de ensayos especiales o extraordinarios de contraste que crea conveniente. Si los resultados de dichos ensayos corroboran los resultados del Sistema de Control de Calidad del Contratista, el coste se abonará con cargo a dicha partida. Si los resultados de los ensayos fuesen contradictorios, el coste de los mismos, será a cuenta del Contratista, con independencia de las sanciones y medidas correctoras que estime la Dirección de Obra.

## **CAPÍTULO II : DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS TRAMO 2 (PK 34+169 AL PK 36+559)**

## CAPÍTULO 2 : DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 1. TRAZADO

El trazado del presente proyecto consta de tres ejes:

- Eje de la vía entre Torrent y Picassent. El inicio del eje se ha tomado desde la estación de Realón hasta antes del desvío de la estación de Picassent. Al PK inicial del proyecto (33+169) se le ha asignado el PK 5+742, correspondiente a la estación de Realón. Al PK inicial del tramo 2 que empieza en la estación de San Ramón (34+169) se le ha asignado el PK 6+742, mientras que al PK final del proyecto y final del tramo 2 se le asigna el PK 9+132; coincidiendo así los 2,39 Km totales del subtramo de proyecto.
- Eje de la vía de apartado del apeadero del Realón. Esta vía consta de desvíos de tangente 1/10,5 , radios de 190 m. y una longitud útil de 210 m.
- Eje de vía duplicada que se va a proyectar. Se trata de conectar el eje de vía duplicada que se ha proyectado para el subtramo 1 (PK 33+169 al PK 34+169) con respecto del eje de vía duplicada proyectado para el subtramo 2. Ambos ejes deben coincidir para los dos subtramos. El eje de vía duplicada se proyecta con una entrevía de 3,40 m respecto de la vía principal. Este nuevo eje de vía duplicada enganchará con el eje que actualmente existe en vía doble en la estación de Picassent. Sin embargo, el punto final de proyecto del tramo 2 termina justo en el punto en el que empieza el desvío existente en dicha estación. Esta delimitación queda mejor expresada mediante capturas de google maps en el reportaje fotográfico, así como en el plano nº 3 de esquema funcional.

#### 1.1. TRAZADO EN PLANTA

- Eje de la nueva vía duplicada. El trazado se encajará partiendo de la toma de datos de la geometría de la vía por topografía clásica. Se han tomado puntos con coordenadas X Y Z del carril derecho de la vía actual con una distancia media entre puntos inferior a 20 m.

Especial mención tiene el tramo de vía duplicada que se encuentra próximo al núcleo urbano de Picassent, como en él mismo. La duplicación de la vía en este tramo presenta la complicación del entorno urbano de la zona, tal y como se refleja en el planeamiento urbanístico del municipio de Picassent. En este caso se ha res-

petado la franja de 12 m reservada para el ferrocarril en la zona urbana de Picassent. Estos 12 m se miden desde el muro existente al lado oeste de la vía actual, habiéndose proyectado un muro nuevo al lado este con el fin de respetar dicha franja de 12 m.

Las rectas y curvas del nuevo trazado se han ajustado por mínimos cuadrados respecto de los puntos de la vía actual, y se ha tenido en cuenta como condicionante la introducción de clotoides en las curvas para conseguir una velocidad de diseño de 100 km/h, excepto en la curva de entrada a la estación de Picassent donde se ha seguido tomando como ya estaba 40 km/h. De esta manera se ha conseguido un trazado paralelo que se ajusta perfectamente al trazado de la vía actual.

En el Anejo de Trazado y Replanteo se incluye un listado con todas las variables relativas al trazado.

Para la curva de entrada a la estación de Picassent, cuya velocidad de diseño es de 40 km/h tenemos:

Radio (m)	Clotoide	
	Parámetro (m)	Longitud (m)
120,000	54,000	24,300

#### 1.2. TRAZADO EN ALZADO

Para definir el trazado en alzado se ha partido de la geometría de la vía actual obtenida a partir de las coordenadas X Y Z de los puntos del carril derecho mediante topografía clásica, y con una cadencia media inferior a 20 m. Partiendo de la rasante así obtenida (que ya fue elevada 25 cm durante la ejecución del proyecto de renovación de vía) se ha obtenido la nueva rasante respecto a la anterior, que será la misma que la actual al duplicar la vía paralelamente. Con la elevación de la rasante se consiguió una mejora del drenaje de la plataforma ferroviaria, y por tanto se mejoran también las condiciones de mantenimiento de la vía.

La rasante actual presenta las siguientes características:

Pendiente máxima: 15,4 milésimas

Parámetro de acuerdo mínimo: 8.000 m



Longitud mínima de acuerdo: 70 m

### 1.3. PERALTES Y LONGITUD DE TRANSICIÓN

En este apartado nos referiremos al cálculo del peralte de la vía y a la longitud de clotoide necesaria para mantener la velocidad de diseño.

Para el cálculo del peralte de la vía se ha utilizado la fórmula de uso común siguiente:

$$h = \frac{V^2 \times S}{127 * R}$$

donde:

h = peralte en mm

V = velocidad en km/h

R = radio en m

S = ancho de vía en mm

Por otro lado para el cálculo de la longitud mínima de transición se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- Valor máximo de la rampa de peralte. Se limita a 1,0 mm/m en condiciones normales y 2,5 mm/m en condiciones excepcionales.
- Valor máximo de la variación del peralte con el tiempo. Tomamos 35 mm/sg en condiciones normales y 45 mm/sg en condiciones excepcionales.
- Valor máximo de la variación de la insuficiencia de peralte con el tiempo. Se limita a 30 mm/sg en condiciones normales y 35 mm/sg en condiciones extremas.
- Valor máximo de la variación de la aceleración sin compensar con el tiempo. En este caso la limitación es de 0,2 m/sg<sup>3</sup> en condiciones normales y de 0,3 m/sg<sup>3</sup> en condiciones excepcionales.

## 2. SECCIONES TRANSVERSALES

Las diferentes secciones tipo que aparecen a lo largo del trazado son las siguientes:

- Sección tipo en recta.
- Sección tipo en curva.
- Sección tipo en apeadero San Ramón.
- Sección tipo en estructuras.

## 3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

### a) Introducción

Los trabajos de geología y geotecnia han tenido una primera fase, netamente documental, que consistió en la recopilación y posterior análisis de información y material disponible a partir de la cual se definió una tramificación de zonas con distintas características geotécnicas que permitiera establecer los reconocimientos necesarios, compatibles a las exigencias del pliego de condiciones y de manera que se pudiera obtener una adecuada caracterización geotécnica de los terrenos afectados. Esta fase tuvo como resultado la formulación de una propuesta de reconocimientos geotécnicos y ensayos de laboratorio.

Los datos de la campaña de campo que se realizó para el proyecto de construcción de duplicación de la vía tramo Torrent-Picassent realizado por la empresa Infraes en octubre de 1993, así como la campaña de campo y laboratorio realizadas en 1999 para el proyecto de renovación de vía, han sido facilitados por F.G.V.

Concretamente para el tramo que nos ocupa, tramo 2, se realizaron 8 calicatas en vía y 1 calicata en una obra de drenaje.

Las calicatas se realizaron a mano en el borde de la vía o en el cimientado de los pasos existentes bajo la supervisión de un técnico especializado. El objetivo era determinar la profundidad del terreno natural así como la naturaleza y espesores de los materiales superiores: balasto y capa de machaca. De algunas de estas calicatas se tomaron muestras en saco para su posterior análisis en el laboratorio.

### b) Descripción geológica



El trazado estudiado se encuentra situado al suroeste de la ciudad de Valencia, a pocos kilómetros de la línea de costa, entre las localidades de Torrent y Picassent, inmersos en un paisaje de huerta de suave morfología planar, ligeramente ondulado.

La zona de estudio se halla emplazada sobre depósitos de edad Cuaternario (Pleistoceno superior) situados dentro de una amplia llanura prelitoral, únicamente en la zona próxima a Picassent aparecen materiales terciarios.

De una manera generalizada, estos materiales han sido originados dentro de un ciclo continental, desde el Oligoceno hasta la actualidad, en el que predominan las litologías procedentes del desmantelamiento de la cobertera calcárea de edad Mesozoica y generada a su vez dentro de un ciclo marino.

En el Pliocuatrnario, se produce la individualización de bloques elevados y cubetas de dirección NW-SE que adquiere su máximo protagonismo en el sector costero. La última etapa de sedimentación se manifiesta principalmente en el desarrollo de abanicos y llanos aluviales de los diferentes cauces del Turia, Júcar, además de restingas y albuferas. La formación de estas llanuras aluviales está asociada, en su mayor parte, a la acción del depósito fluvial que actúa como fuente de suministro de los materiales a partir de las cuales se edifican las diferentes formas litorales de acumulación. Es por ello necesario considerar las características del cauce en relación con el depósito generado.

Litológicamente todos los materiales cuaternarios atravesados por la traza son muy parecidos. Están constituidos por arcillas rojas con más o menos presencia de materiales y costras calcáreas.

El material terciario aflorante pertenece al Mioceno. Se trata de materiales detríticos de colores rojizos a ocre. Los materiales que la forman van desde areniscas limo-arcillosas hasta limolitas arenosas. En general son materiales poco consolidados y por tanto se asemejan más a arenas que a areniscas. Ocasionalmente aparecen niveles de calizos de poco espesor de color blanquecino.

#### c) Descripción geotécnica

El estudio geotécnico se ha basado en la documentación existente y en los datos obtenidos en las prospecciones geotécnicas y ensayos de laboratorio realizados con motivo del proyecto de renovación de vía, toda ella facilitada por F.G.V.

Los trabajos realizados fueron encaminados por un lado a determinar las condiciones existentes en la actualidad: espesores de la capa de balasto, espesor de posibles capas intermedias y situación y caracterización del terreno natural. Por otro se

ha analizado la solución a adoptar y definido los parámetros necesarios para su correcta ejecución de la misma.

Para poder determinar la sección existente en la actualidad se realizaron 9 calicatas manuales en la vía en el tramo 2, donde además se ha medido por métodos nucleares la densidad in situ, tanto en superficie como a 25 cm de profundidad.

Analizando los resultados de las calicatas tenemos que decir que el espesor de balasto limpio desde cara superior de traviesa varía entre 40 y 20 cm con un valor medio de 28 cm. En lo que se refiere al terreno natural, decir que se encuentra a una profundidad media de 42 cm, variando entre 30 y 55 cm.

Entre estas dos capas, de balasto limpio y el terreno natural, existe una capa intermedia formada por una mezcla compactada de balasto, material granular, gravas, gravillas y arcillas. Esta capa se denomina normalmente como “machaca” y es la que en la actualidad soporta los esfuerzos transmitidos por el paso de los trenes. Esta capa tiene un espesor medio de 21 cm.

Con los valores medidos, se confirma que la capa de asiento de la vía bajo traviesa, 30 cm de balasto limpio, es claramente suficiente. Esto es así porque en su momento, cuando se llevó a cabo la renovación de vía, ya se elevó la rasante para colocar mínimo 30 cm de balasto bajo traviesa.

Debajo de la capa de balasto, tal y como se ha indicado anteriormente, se ha encontrado una capa de una mezcla de balasto, zahorras y terreno natural que junto con otros elementos difícilmente identificables se ha compactado con el paso de los trenes a lo largo de años. Esta capa es conocida como “machaca”. Este material por la experiencia acumulada por IBERINSA en otros trabajos similares (Corredor Madrid-Mediterráneo. Tramo: Alcira-Silla; Tramo: Campo de Criptana-Socuéllamos, etc.) se ha demostrado como un soporte muy bueno para las líneas de ferrocarril donde se encuentra. Esta misma experiencia nos hace aconsejar que se respete lo máximo posible, ya que para el tipo de tráfico que circula actualmente por la línea y las velocidades de diseño representa una plataforma más que aceptable, evitando de esta manera tener que dimensionar y construir una sección que económicamente es más cara.

Los materiales extraídos de las calicatas realizadas han resultado estar compuestos por las arcillas anteriormente mencionadas y por gran cantidad de material granular, gravas y gravillas. Al realizar las calicatas no se detectó en ningún caso presencia de sulfatos como se ha confirmado con los ensayos realizados.

Como ya hemos mencionado antes en las calicatas realizadas se midió la densidad in situ por radio-isótopos. A continuación se analiza los resultados obtenidos comparándolos con los resultados de los ensayos de compactación Próctor realizados.

En primer lugar veamos los valores absolutos. En cada calicata tenemos medida de densidad y humedad en superficie y a 25 cm de profundidad. Así podemos ver que el valor medio en superficie es de 1,424 t/m<sup>3</sup> mientras que el máximo es de 1,633 t/m<sup>3</sup> y el mínimo de 1,259 t/m<sup>3</sup>. La humedad natural oscila entre el 9,7% y el 23,7%, con un valor medio del 16,3%.

En lo que respecta a los valores a 25 cm de profundidad diremos que el valor máximo de la densidad es de 1,970 t/m<sup>3</sup>, mientras el valor mínimo es de 1,420 t/m<sup>3</sup>, la media de todos los valores es 1,617 t/m<sup>3</sup>. La humedad natural toma un valor medio de 14,6%, mientras que el máximo y mínimo son respectivamente, 21,5% y 7,5%.

Vemos como el valor mínimo de la densidad a 25 cm de profundidad en el terreno natural es igual que el medio en superficie, mientras que el medio a esa misma profundidad coincide con el máximo en superficie. En lo que respecta a las humedades naturales apenas se aprecia variación con la profundidad.

Resumamos estos valores en forma de tabla.

	Densidad (t/m <sup>3</sup> )		Humedad (%)	
	en superficie	a 25 cm	en superficie	a 25 cm
Máximo	1,633	1,782	23,7	21,5
Mínimo	1,259	1,420	12	10,1
Media	1,424	1,601	17,85	10,8

Comparando estos resultados con las densidades medidas podemos ver el grado de compactación de los materiales. Así vemos que en superficie el grado de compactación medio respecto a la densidad máxima del ensayo Proctor normal es de un 76,9%, mientras que a 25 cm este valor sube algo más de un 10% situándose en el 87,6%.

	% Compactación	
	en superficie	a 25 cm
Máximo	84,9	98,8
Mínimo	69,8	76,4
Media	76,9	87,6

Como puede verse los valores son suficientemente buenos como para poder soportar sin problemas el paso de los trenes.

d) Estructuras del tramo 2 (PK 34+169 al PK 36+559)

Las estructuras con cierta entidad en el tramo objeto de este proyecto se limitan a las cuatro que cruzan otros tantos barrancos y a dos obras de drenaje transversal.

- O.D. P.K. 8+845
- Barranco de Alcañet
- Barranco del Ciscar

En todos los casos el terreno existente es muy similar y está compuesto por arcillas rojas, unas veces con nódulos y otras con costrones calcáreos.

La tipología de estructura y las luces hacen que las cargas que se transmiten al terreno sean pequeñas y por tanto con una tensión admisible media de 2,50 kg/cm<sup>2</sup>, que es lo que recomendamos, no habrá problemas para realizar una cimentación directa.

e) Movimiento de tierras

Dada la naturaleza de la obra los movimientos de tierra que se originan son moderados. A continuación aportamos los valores aproximados de las unidades más significativas.

Despeje y desbroce	8.126,- m <sup>2</sup>
Capa de forma	4.200,- m <sup>3</sup>
Sub-balasto	1.440,- m <sup>3</sup>
Balasto	3.360,- m <sup>3</sup>

f) Procedencia de materiales

Para la obtención del material necesario para las obras se recurrirá a cualquiera de las canteras cercanas a la obra. Las fracciones finas de dichas explotaciones pueden emplearse como material de explanada.

En la zona próxima a la obra existen varias canteras en los términos municipales de Torrent y Picassent que podrían suministrar material a la obra. En el anejo 10 Estudio geológico y geotécnico se aportan varios posibles suministradores.

Para la obtención del balasto y sub-balasto de naturaleza silíceo necesario para realizar esta obra es necesario acudir a una cantera que se encuentra en la provincia de Castellón y que está homologada por RENFE, en concreto a Peñas Aragonesas en la localidad de Artana en Castellón, explotada por la empresa Balasto y Rodadura, S.A.

El volumen de tierras que se va a verter no es excesivamente elevado, de cualquier manera es necesario buscar un vertedero próximo para verter el material sobrante.

#### 4. DRENAJE

La línea 1 de FGV entre las localidades de Torrent y Picassent discurre por amplias zonas planas de la huerta de Valencia. En la actualidad se producen en ciertos tramos de la vía inundaciones que ocasionan desperfectos en ella y deterioro en el servicio.

Con el fin de evitar esos problemas existen cunetas a lo largo del trazado existente para que el drenaje natural de las parcelas no afecte a la vía. El agua recogida en las cunetas se desaguará en acequias u obras de drenaje transversal.

Además, se realizará la limpieza de todas las obras de drenaje existentes y se proyectará la posible ampliación o construcción de otras nuevas, si así lo requiere durante las obras de la duplicación.

#### CUADRO OBRA DE DRENAJE TRAMO 2

Nº	PK	TIPO	ACTUACIÓN
O.D. 8+846	8+846	3 x 1,8	Ampliación de tablero

A parte de esta obra de drenaje más destacables, la traza atraviesa dos barrancos de cierta entidad. Estos son el barranco del Alcadet y el barranco del Ciscar.

En estos dos barrancos se propone una limpieza del cauce tanto hacia aguas arriba como hacia aguas abajo.

En el Anejo de Climatología y Drenaje se ha realizado un estudio de los niveles de inundación para una avenida de 100 años en los barrancos a su paso por la traza. Se ha comprobado que la ampliación de los estribos de las estructuras no supone merma en las condiciones y capacidades hidráulicas de dichas obras.

### 5. OBRAS DE FÁBRICA

Se definen como Obras de Fábrica todas aquellas obra de paso transversal constituidas por puentes de al menos 3 m. de luz, incluye en ellas los muros de contención lateral de tierras.

A continuación se describen las Obras de Fábrica y muros existentes.

#### 5.1. PUENTES EXISTENTES

Las estructuras ferroviarias que se encuentran a lo largo de la vía son obras de fábrica de entidad limitada.

Entre las estructuras existentes destacan las tres reflejadas a continuación: todas ellas están constituidas por tableros de losa de hormigón armado de ejecución relativamente reciente.

Estas tres estructuras son:

P.K.	Tipo	Denominación
7+454,627	Tablero de hormigón de tres vanos	Barranco de Alcadet
7+603,295	Tablero de hormigón de dos vanos	Barranco del Ciscar
8+845,450	Tablero de hormigón de un vano	Obra de drenaje nº 2

En cuanto a las longitudes (totales) de la tres estructuras existentes es la siguiente:

P.K. Nuevo Trazado	Tablero	Vanos	L
7+454,627	Losa hormigón	3	15,23
7+603,295	Losa hormigón	2	20,35

8+845,450	Losa hormigón	1	5,50
-----------	---------------	---	------

donde L es la longitud total del tablero expresada en metros.

## 5.2. NUEVOS PUENTES

Se describen a continuación las nuevas estructuras a diseñar, tanto el nuevo tablero de las mismas como los estribos para la fase de duplicación de la vía y como las aletas precisas.

### 5.2.1. Puente sobre el Barranco del Alcaidet

El puente sobre el Barranco de Alcaidet se encuentra situado en el PK. 7+454,627.

El tablero existente consiste en una losa de hormigón armado de espesor constante de 0,40 y de tres vanos apoyada sobre los dos estribos laterales y sobre las dos pilas centrales. La relación actual de luces es la siguiente: 4,74 / 4,30 / 4,43 m. La longitud total del tablero es de 15,23 m. Los estribos y las pilas son del tipo sillería. La cimentación del pontón es directa y se encuentra 0,85 m. bajo el punto más bajo del cauce.

El tablero está construido por losa continua de hormigón armado de tres vanos, la cuales desde el punto de vista geométrico permiten perfectamente la construcción de unas nuevas losas similares adosadas a las mismas y soportadas por los estribos existentes que ya se realizaron pensando en la futura duplicación, y que así servirán de soporte a la segunda vía cuando se produzca el desdoblamiento.

Las nuevas losas serán también del tipo continuo asentadas sobre dos pilas centrales y su ejecución se efectuará mediante su cimbrado, encofrado, ferrallado y hormigonado tanto de la losa, como del murete guardabalasto y pilas, realizándose todo ello en jornada de trabajo normal. Las losas tendrán un ancho de 4,40 m y 0,40 m de espesor. Como esta ejecución no impide el tráfico ferroviario, dispondrán como únicas medidas de seguridad, salvo indicación en contrario de la Dirección de las Obras, una precaución de velocidad y un agente piloto de vía y obras, el cual vigilará el respeto del gálibo de la vía.

La losa se apoyará sobre los estribos existentes previamente acondicionados mediante una losa de reparto prefabricada y montada a base de mortero autonivelante tipo grout de alta resistencia y de fraguado rápido.

Entre la losa prefabricada y la losa del tablero se dispondrán los apoyos de neopreno, que irán incorporadas a la losa prefabricada.

El proceso de construcción y de montaje que a continuación se describe sirve para los dos puentes analizados, y es el siguiente:

- Construcción de los nuevos estribos (sólo para el puente sobre el Barranco del Ciscar) y aletas.
- Construcción de las nuevas pilas.
- Construcción de la losa del tablero sobre los nuevos estribos para el barranco del Ciscar, y sobre los estribos existentes para el barranco de Alcaidet y la obra de drenaje.
- Prefabricación de las losas de apoyo en los estribos existentes y en los nuevos, incorporando apoyos de neopreno y carriles para deslizamiento.
- Colocación de los apoyos laterales sobre estribos.
- Ubicación de los nuevos tableros en su posición definitiva
- Colocación de la vía.

El proceso de construcción para la obra de drenaje se especifica más adelante en su punto correspondiente.

### 5.2.2 Puente sobre el Barranco del Ciscar

Este puente está situado sobre el Barranco del Ciscar, el de mayor importancia hidráulica, en el PK. 7+603,295.

La estructura existente consiste en un puente de tablero de hormigón de dos tramos de 10,20 m. y 10,16 m., siendo la longitud total del puente de 20,36 m., apoyado sobre estribos de piedra en los laterales y sobre una pila rectangular en la zona central. En planta el puente es recto en relación a las vías pero fuertemente esviado en relación al cauce, lo que penaliza el desagüe transversal del mismo. Este extremo se ve agravado al tener que ampliar la estructura para disponer los estribos de

asiento de la segunda vía. El cauce del barranco presenta un esviaje de aproximadamente 40° respecto a esta dirección.

El apoyo central de la estructura está constituido por una pila rectangular de 1,10 m por 2,40 m de hormigón. El nuevo apoyo central para la duplicación tendrá también las mismas medidas que el actual e irá cimentado sobre un encepado de 1,9 x 1,9 x 0,9 m. que está sustentado por cuatro micropilotes de Ø 0,25 m. de perforación, con tubo metálico interior de Ø 0,125 m.

El nuevo tablero seguirá las mismas condiciones que el actual. Será una losa de hormigón armado de 0,70 m. de canto con un ancho de 3,40 m. y con un voladizo de 0,20 m. de canto que soporta la acera prefabricada de 1m. En total un ancho de tablero de 4,40 m.

En el interior de la acera prefabricada se instalarán tubos de PVC de 110 milímetros de diámetro para paso de cables.

El apoyo del tablero será a base de neoprenos armados asentados sobre mortero y dispuestos directamente sobre la pieza prefabricada de apoyo sobre los estribos existentes.

Las juntas entre la losa nueva y la parte vieja de los estribos se protegerán de la intrusión del balasto mediante una plancha metálica continua.

Los nuevos estribos que se realizarán para albergar la duplicación se cimentarán directamente mediante zapatas corridas situadas a las cotas 37,00 y 35,70 habiéndose limitado la tensión admisible media a 2,50 Kg/cm<sup>2</sup>.

Las zapatas de los estribos tienen una sección transversal de dimensiones 4,00 x 0,80 y 4,20 x 0,80 m. El espesor de los estribos será de 0,80 m.

Aguas abajo la aleta de altura variable se adaptarán al terreno, inmediatamente después del estribos la aleta se abre con un desarrollo de 2,50 m., para luego situarse paralela a las vías sobre un desarrollo de 12,00 m. El ancho de la zapata es variable con la altura. Su espesor en cabeza es de 0,30 m. y tiene una pendiente 1/15 en el trasdós.

En ambos estribos se procederá a coser el nuevo con el viejo mediante una serie de pernos pasivos situados en el eje de los muros tanto en la cimentación, como en el paramento, según se indica en los planos de estructura. Estos pernos serán

de 25 mm. de diámetro situados cada 50 cm. y de una longitud total de 1,40 m., empotrados 0,80 m. en el estribo viejo y 0,60 m. en el nuevo.

Por último, en cuanto al proceso constructivo, sirve el anteriormente expuesto en el puente sobre el barranco de Alcadet.

### 5.2.3. Obras de Drenaje

En el punto kilométricos 8+845,450 se encuentran situada la obra de drenaje que está constituida por una losa de 0,30 m. de espesor de hormigón armado, apoyada en sendos estribos de ladrillo, que tiene que salvar una luz libre pequeña de 3 m.

Los estribos para soportar la duplicación de vía se disponen a continuación de los existentes y se unen a ellos tal como se indicó para otras estructuras, su altura es pequeña pues la altura de paso en ella es de 1,80 m.

En este caso la forma de construcción puede ser similar a la indicada para los de dos y tres vanos, es decir construcción sobre los estribos dispuestos para acoger la futura ampliación, o bien construcción en las proximidades de su ubicación final.

El proceso constructivo en este caso será más sencillo pues es más factible colocar la losa en posición mediante grúa ya que sus dimensiones son pequeña así como su canto (0,30 m.).

## 6. PASOS A NIVEL

Como norma general se realizarán las operaciones siguientes:

- Demolición de firme si existiese
- Desmontaje de entablonado y transporte del mismo a vertedero
- Desmontaje de contracarriles
- Montaje de vía nueva
- Montaje de nuevos contracarriles
- Montaje de nuevo entablonado

- Recrecido del firme de los caminos

En el recrecido de caminos en pasos a nivel hay que considerar dos casos, caminos de tierra y caminos asfaltados. En nuestro caso, y concretamente para el tramo 2, tan sólo tenemos caminos asfaltados.

Concretando para el tramo 2, existe un único paso a nivel que pertenece al camino de San Ramón Barrio, en el propio apeadero de San Ramón. Sin embargo, sólo mencionaremos que existe y cuáles son los pasos generales a afrontar durante una duplicación de vía para este tipo de intersecciones.

Caminos asfaltados:

Las operaciones a realizar son las siguientes:

- Demolición de firme existente
- Colocación de zahorra natural (variable de 0 a 20 cm)
- Colocación de zahorra artificial (variable de 20 cm al recrecido máximo)
- Extendido de un riego de imprimación
- Extendido de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente S-12

Un tema a comentar, es que anteriormente existía un paso a nivel, a la altura en que la vía pasa bajo la Autopista AP-7, concretamente en el camino Garrofera Guaita (P.K 7+127) y que en la actualidad no está. Consta de dos muros que delimitan la zona de la vía junto con el propio camino. El muro que queda en la parte izquierda deberá ser demolido para la vía duplicada. La situación actual de este hecho se podrá ver especificada en el anejo de reportaje fotográfico.

## 7. APEADERO

Los apeaderos son dependencias con servicio exclusivo para la subida y bajada de viajeros. Son muy habituales en los grandes núcleos de población y no tienen personal.

El apeadero a modificar en este proyecto es el apeadero de San Ramón, sito en el PK. 6+742 (inicio del tramo 2 de estudio), como consecuencia de la duplicación de la vía.

### 7.1. CARACTERÍSTICAS ACTUALES APEADERO SAN RAMÓN

La situación actual de este apeadero, viene forzada por la elevación de la rasante que se realizó durante la renovación de la línea 1.

Actualmente existe un único andén en el lado izquierdo de la vía (sentido de avance creciente con los PK) que mide 60 m.

Esta elevación supuso recrecer en sentido vertical una longitud variable entre 25 cm. en su lado norte y 27 cm. en su lado sur. Por tanto, en la actualidad existe una losa de hormigón en masa, colocada sobre el antiguo andén.

Sobre la losa de hormigón, se encuentra el pavimento a base de baldosa hidráulica de 40 x 40 x 8 cm.; rematado en el lado vía por el bordillo de andén, con su voladizo sobre la vía, y enrasado con la cara superior de las baldosas por su lado opuesto.

El bordillo está dotado de huella antideslizante.

La escalera y rampa de acceso existente en su lado norte también disponen del mismo pavimento.

La barandilla actual existente cubre ambos lados de la escalera, alrededor de la rampa de acceso y detrás de la marquesina existente.

También existe un pasamanos en la rampa de acceso para minusválidos.

Tres postes de alumbrado.

El drenaje de la plataforma de la vía se efectúa por el muro cuneta existente del lado derecho, ya que ésta tiene pendiente hacia ese lado. Las aguas discurren en el sentido de avance de la kilometración hasta un sumidero al finalizar el muro.

Por último cabe mencionar la presencia de un paso peatonal en el lado norte junto al paso a nivel, que recoge el tráfico peatonal procedente del lado derecho de la vía.

## 7.2. DISEÑO DEL NUEVO APEADERO SAN RAMÓN

Este apeadero se proyecta nuevo como consecuencia de la duplicación de vía.

La plataforma de vía será totalmente nueva, estando constituida por 45 cm. de capa de forma, 15 cm. de subbalasto y 30 cm. de balasto bajo traviesa en el carril más desfavorable.

El drenaje de la plataforma estará formado por dos drenes laterales (la plataforma es a dos aguas) de Ø 160 mm, los cuales vierten las aguas a unas cunetas longitudinales, que a su vez desaguan en el colector de San Ramón.

Los andenes nuevos, con una disposición bilateral, están situados entre los PK. 5+579 y 5+679. Tendrán un ancho de 4,00 m. cada uno, con accesos de escalera y rampa por su lado norte y solo escalera por su lado sur.

La instalación de alumbrado y el mobiliario (marquesinas, bancos, papele- ras, carteles, monolito indicativo de estación, etc..), serán nuevos.

Los andenes quedarán en su interior rellenos de tierras, es decir que no serán huecos, procediendo a la pavimentación de su superficie mediante baldosas hidráulicas prefabricadas tipo Thoro de 40 x 40 x 8 cm.

La construcción de los nuevos andenes y la vía duplicada exige la demolición completa del apeadero actual, lo que implica para mantener el servicio, proceder al montaje de un andén provisional.

En el Anejo de Fases de Obra, se especifican los pasos a dar, con el fin de tener asegurada la circulación de trenes durante la ejecución de los andenes.

En cuanto a los acabados, a las instalaciones, y al mobiliario previsto, se seguirá el diseño y los modelos oficiales existentes en F.G.V., pudiéndose resumir los materiales de los acabados a utilizar, como sigue:

- Pavimento de andén a base de baldosa hidráulica del tipo Thoro o similar de 40 x 40 x 8 cm. sobre la losa de hormigón. Este pavimento se extenderá a la zona de rampas y escalera de acceso al andén.
- Escaleras construidas a base de solera de hormigón y peldaño de fábrica de ladrillo cogido con mortero de cemento. Los peldaños se realizarán con huella y contrahuella a base de elementos prefabricados de hormigón tipo Thoro similares al pavimento de andén.

- Bordillos de andén con voladizos y enrasados según la cara a base de prefabricados de hormigón blanco y dotados de una huella antideslizante, en aquellos correspondientes al lado vía.
- Barandillas y pasamanos de acero galvanizado formados por tubos, acabados con pintura Oxiron de Titán, adecuada para el acero galvanizado.

En andenes el alumbrado estará formado por 6 columnas de acero galvanizado de 4,00 m de altura, con luminaria de modelo F.G.V especificado en el anejo nº13.

El alumbrado se servirá mediante un cable de alimentación propio del ferrocarril que sigue en paralelo a la vía y proviene de la subestación, o en donde sea posible mediante una acometida propia de la red eléctrica de Iberdrola. El alumbrado se conectará a la línea de potencia mediante un cuadro de distribución.

Las líneas del alumbrado serán todas ellas a base de cable de cobre de 4 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

Se creará adicionalmente una red de tierra a base de cable de cobre aislado de 25 mm<sup>2</sup> y 2,5 mm<sup>2</sup>.

En cuanto al mobiliario se prevé el montaje de elementos de diseño utilizados por F.G.V. en el resto de la red a saber: dos marquesina por andén de 12 m. de longitud, tres bancos por andén bajo la marquesina y cuatro papeleras, además de la señalización.

La señalización seguirá asimismo el diseño F.G.V. oficial.

Los gastos que supongan la ejecución del mobiliario y de la señalización se han contemplado en el proyecto como unidad de equipamiento de mobiliario.

## 8. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

En el correspondiente Anejo nº 12 se incluye la relación de todos aquellos servicios públicos o privados que se ven afectados por las obras de este Proyecto.

Estos servicios se han identificado mediante un recorrido de campo y con la información obtenida de las Compañías que pudieran tener instalaciones en la zona,

a saber: Ayuntamientos de Torrent, Alcasser y Picassent, Telefónica, Enagas, Aguas de Valencia, S.A., Iberdrola, Correos y Telégrafos y Comunidad de Regantes Canal Júcar-Turia, todo ello especificado en el Anejo nº 4 Gestiones y Consultas Efectuadas.

Los servicios que realmente se ven afectados son acequias de riego en la margen izquierda de la vía, una tubería de saneamiento pertenecientes al Ayuntamiento de Picassent y una tubería de abastecimiento de agua pertenecientes al Ayuntamiento de Picassent.

## 9. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

El armamento de vía prevista para llevar a cabo la duplicación se va a mantener como el actual (renovación de vía), porque se considera que es lo bastante moderno. Se ha considerado este criterio ya que la renovación de vía realizada en 2002 implica que toda la superestructura proyectada sea la misma debido a que la renovación de vía se recomienda cada 20-30 años, y por tanto, estamos sobradamente dentro de este período. A continuación se especifica los elementos que conforman la superestructura.

- Carril UIC-54 ND, calidad 90, en todo el tramo.
- Traviesa: Monobloque de hormigón, tipo DW.
- Sujeción: Elástica HM
- Desvíos: Tg 1:10,5 de cruzamiento recto, tipo DSMH-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR en recta, 1 derecho y 1 izquierdo.
- Balasto: Tipo silíceo, 30 cm bajo traviesa

Los carriles, se dispondrán en general soldados en barra larga.

Los desvíos son tres, los dos primeros para acceder a la vía de apartado del Realón y el otro para acceder a la vía duplicada de la estación de Picassent.

## 10. INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

El objetivo es analizar las repercusiones medioambientales del Proyecto de Duplicación de Vía de la Línea 1 de la Generalitat de Valencia, entre Torrent y

Picassent y de proponer las acciones correctoras necesarias para minimizar los principales efectos negativos que pudieran generarse.

Todo lo que se expone en el presente punto, está convenientemente detallado en el Anejo nº 14 de Integración Ambiental y Paisajística.

### 10.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación proyectada consiste en una duplicación de vía, lo cual implica un proceso constructivo completo que requerirá de los estudios pertinentes que corroboren la necesidad de dicha actuación.

La duplicación supondrá una ampliación de la plataforma con el correspondiente acondicionamiento de la misma (traviesas, balasto, subbalasto, carriles, electrificación, etc.)

Por último, se ha considerado oportuno actuar sobre el drenaje limpiándolo y completándolo para su perfecto funcionamiento.

### 10.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

La zona objeto de estudio se encuentra en la costa oriental de la Península Ibérica. En esta zona del sector meridional de las latitudes templadas, las características climáticas vienen marcadas por una alternancia entre las penetraciones ligadas al frente polar y el influjo del sector septentrional de las altas presiones subtropicales determinantes del clima norteafricano. Otro componente de importancia en la caracterización del clima es la presencia del Mediterráneo, que actúa como atenuante de las oscilaciones térmicas y como fuente de humedad.

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se caracteriza por ser una zona costera de naturaleza sedimentaria perteneciente, en su totalidad, al Cuaternario. Sobre estos materiales se han desarrollado suelos aluviales y coluviales muy jóvenes cuya evolución ha sido frenada por el continuo aporte de materiales derivado de las sucesivas avenidas de los ríos. A lo largo de los últimos tiempos los suelos en la zona han sufrido además profundas modificaciones como consecuencia de las prácticas agrícolas realizadas por el hombre, habiéndose conseguido suelos bastante fértiles, pero con ciertas limitaciones de uso.

Desde el punto de vista hidrológico la actuación se desarrolla entre las cuencas de los ríos Júcar y Turia pero, los barrancos que drenan directamente la zona analizada hacia el lago de L'Albufera son los siguientes:



Barranco de Alcaidet  
Barranco de Ciscar

Sus regímenes son ocasionales y sus recursos hídricos limitados. pero la zona coincide con un acuífero detrítico de elevada disponibilidad.

En la actualidad, la superficie afectada por la actuación está ocupada por árboles frutales, fundamentalmente naranjos y mandarinos, aunque puntualmente aparecen también melocotoneros. Acompañando a estos cultivos arbóreos e intercalados con ellos aparecen huertas y cultivos forzados bajo plástico, estos últimos en menor proporción. Entre ellos se intercalan diversas urbanizaciones, colonias y los núcleos urbanos de los Términos Municipales más próximos. En consecuencia, la fauna no presenta un interés particular.

Las áreas de menor naturalidad corresponden a los espacios urbanos que, en el entorno de la actuación, comprenden las localidades de Torrent y Picassent pero en las que se pueden incluir también los siguientes barrios, colonias y/o urbanizaciones: La Marchela, Realón y Montermoso en el término Municipal de Torrent y San José y San Ramón en el de Picassent. Su Calidad Paisajística y su Fragilidad Visual se han considerado Muy Bajas dada la falta de naturalidad y diversidad que caracteriza estas zonas.

En la zona de estudio, cabe considerar también, desde un punto de vista paisajístico, los espacios destinados al aprovechamiento agrícola. Constituyendo un espacio netamente transformado por la acción del hombre, el paisaje dominante está claramente dominado por cultivos frutales (naranjos y mandarinos). Su Calidad Paisajística se ha calificado de Media y su Fragilidad Visual de Baja atendiendo a los mismos criterios que la unidad anterior.

Sin duda, Torrent es el municipio más poblado, mientras que Picassent y Alcasser presentan unos niveles de población muy inferiores. Tradicionalmente la zona ha constituido un foco de concentración de la población debido a la alta rentabilidad de su huerta, orientada a productos de gran demanda y de exportación. En este sentido, la dinámica socioeconómica de L'Horta Valenciana se ha apoyado en la explotación de productos hortofrutícolas, lo que ha potenciado la expansión de actividades ligadas a los sectores secundario y terciario, que se benefician de la infraestructura de comunicaciones con el exterior asentada en la zona.

Dentro del sistema viario cabe resaltar que la autopista denominada Bypass de Valencia cruza la línea de ferrocarril actual al norte de Picassent mediante una estructura. Por otro lado, el intenso aprovechamiento agrícola a que se ve sometido el territorio ha propiciado una red viaria rural especialmente intensa.

### 10.3. ALTERACIONES PREVISTAS

Una vez descrito el Proyecto y el medio sobre el que actúa, se han relacionado las alteraciones más importantes previstas como consecuencia de su construcción y explotación. En este sentido, la alteración prevista de mayor importancia corresponde a la hidrología por las actuaciones previstas en los barrancos como consecuencia de las ampliaciones de las estructuras.

### 10.4. PRINCIPALES MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN

En función de la importancia y de la magnitud de las alteraciones previstas se han identificado las principales medidas de prevención y/o corrección que se considera oportuno adoptar para minimizar el impacto ambiental de la Obra. Entre ellas cabe destacarse la restauración del vertedero y de la superficie de ocupación temporal una vez concluidos los trabajos así como diversas medidas de protección en los barrancos durante la fase de construcción.

### 10.5. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.

Para la restauración ecológica, estética y paisajística del Proyecto se ha considerado necesario la integración ambiental y la restauración del vertedero que consiste en la disposición de los materiales en los lugares seleccionados al efecto, la extensión por encima de una capa de tierra vegetal procedente de las excavaciones de la actuación y, por último, el semillado con especies herbáceas del conjunto de la superficie afectada.

### 10.6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se han relacionado todas las medidas de control tanto de la aparición de impactos sobre el medio natural y socioeconómico como de la eficacia de las medidas correctoras propuestas.



## 11. FASES DE OBRA

En este apartado se describe el proceso general en forma de fases a seguir durante la realización de los trabajos. Distinguiremos dos actuaciones. Por una parte las obras de duplicación de vía y por otra, la construcción del nuevo apeadero de San Ramón.

### Duplicación de vía:

**Fase 1 :** Se realiza la ampliación de las obras de drenaje necesarias. Previamente a la ampliación de la plataforma, se construirán los muros laterales por la margen izquierda si el tramo lo requiere (zona urbana de Picassent). Tras la ampliación de la plataforma, se adaptan las instalaciones a doble vía.

**Fase 2:** Se completa la capa de subbalasto.

**Fase 3:** En la tercera etapa se extiende y se compacta el balasto, y se procede al montaje propio de vía. Una vez hecho esto, se realiza una primera alineación y nivelación.

**Fase 4:** Por último pasamos a efectuar la segunda alineación y nivelación de vía, así como el perfilado de vía y la estabilización dinámica.

### Apeadero de San Ramón:

**Fase 1:** Construcción de un andén provisional en la margen derecha.

**Fase 2:** Pasamos a demoler el andén actual, para construir en la misma margen izquierda pero retranqueado un nuevo andén. Tras ello, estamos en condiciones de construir la nueva vía duplicada.

**Fase 3:** Demolición del andén provisional.

**Fase 4:** Construcción del andén al lado derecho de la vía existente.

**Fase 5:** Entrada en servicio de la vía duplicada.

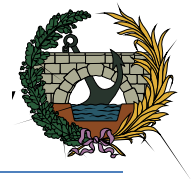
## 12. EXPROPIACIONES

En el correspondiente Anejo figura la relación de afecciones causadas por la realización de las obras del presente Proyecto.

Hay dos tipos de afección: expropiación y ocupación temporal. La zona de expropiación está en suelo rústico y pertenece al municipio de Picassent, concretamente en las inmediaciones del apeadero de San Ramón. Los cultivos de estas parcelas son por lo general naranjos de regadío.

En Picassent hay algunas zonas de dominio público pertenecientes al Ayuntamiento, y de los cuales no se ha considerado valoración. Tampoco se han valorado los terrenos de ocupación temporal, que se pagarían según daños efectivamente causados.

## **CAPÍTULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES**



### ARTÍCULO 3.1. GENERALIDADES

#### Procedencia

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Director de Obra previamente a su utilización.

#### Examen y ensayo

Los tipos y frecuencias de ensayos o pruebas de recepción serán como mínimo, los contemplados en el Pliego de Prescripciones del Proyecto y/o Normativa vigente. Según el tipo de material, estos ensayos o pruebas, podrán ser sustituidos, a juicio de la Dirección de Obra, por certificados de calidad y homologación.

El tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales serán fijados por el presente Pliego de Condiciones y por el Plan de Control de Calidad de las Obras.

El Contratista deberá elaborar y llevar a cabo un Plan de Autocontrol de acuerdo con lo recogido en el presente pliego. Los costes correspondientes a dicho Plan de Autocontrol están incluidos en los precios de las unidades de obra y por tanto no suponen ningún tipo de abono in-dependiente.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia fijarán el Plan de Control de Calidad de las Obras y el Pliego de Condiciones. De los análisis, ensayos y pruebas realizados en el laboratorio, darán fe las certificaciones expedidas por su director.

Será obligación del Contratista disponer con antelación suficiente del acopio de los materiales que pretenda utilizar en la ejecución de las obras, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos. Asimismo, suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesarios para realizar todos los exámenes y ensayos que prescribe el presente Pliego y el Plan de Control de Calidad de las Obras.

La Dirección de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir un adecuado control de calidad de los trabajos, siendo de obligado cumplimiento por parte del Contratista y sin que ello suponga un abono extra, bajo ningún concepto.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, el Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o exigir un control más detallado del material en examen. A la vista del resultado de los nuevos ensayos, el Director decidirá sobre la aceptación total o parcial del material o su rechazo. Todo material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no cumpla con lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones o el Plan de Control de Calidad de las Obras, podrá ser considerado defectuoso.

### ARTÍCULO 3.2. RELLENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION

Las características, origen y clasificación de los materiales procedentes de la excavación de la obra serán los indicados en el Artículo 330 del PG-3. Éste trata la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones y/o préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

En el presente Proyecto se emplearán tierras que tengan, como mínimo, las características de suelos tolerables indicadas en el artículo 330.3.3.3 de la parte 3ª del PG-3 correspondiente a explanaciones, en todas las zonas de relleno a realizar, excepto en los lugares indicados en los planos de proyecto.

El proceso de selección de las tierras procedentes de la excavación, para mandar a acopio o vertedero, mirará por dejar en acopios, para su posterior utilización, aquellas que cumplan las características de suelo seleccionado frente a suelo tolerable. No obstante, su utilización se hará siguiendo las prescripciones del Pliego y planos del Proyecto.

### ARTÍCULO 3.3. RELLENOS CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRESTAMO

Las características, origen y clasificación de los materiales procedentes de préstamos serán los indicados en el Artículo 330 del PG-3. En el presente proyecto, salvo para los rellenos estructurales, ó rellenos que exijan suelo seleccionado según PG-3, o filtrante, o drenante, u otro tipo especial de relleno, se podrán utilizar tierras que tengan como mínimo, las características de suelos tolerables definidas en el citado PG-3. Se intentarán utilizar préstamos para suelos seleccionados extrayendo los de menor calidad (adecuados y tolerables) de la excavación.

### ARTÍCULO 3.4. ZAHORRA ARTIFICIAL

Según el artículo 510 de la parte 5ª del PG-3 correspondiente a firmes, se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Los materiales para la zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Según el artículo 510.2.3 del PG-3, el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según UNE-EN-933-8, del material de zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

**TABLA 510.1. EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL.**

<b>T00 a T1</b>	<b>T2 a T4 y Arcenes de T00 a T2</b>	<b>Arcenes de T3 y T4</b>
EA > 40	EA > 35	EA > 30

La granulometría del material, según UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales.

**TABLA 510.3.1 HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO.**

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta (30), para tráfico T00 a T2, y a treinta y cinco (35) para los demás casos, es decir, T3, T4 y arcenes.

El material será no plástico, según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso.

### ARTÍCULO 3.5. ZAHORRAS NATURALES

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, siendo la zahorra natural el material formado básicamente

por partículas no trituradas procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos.

También podrán utilizarse productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación serán determinadas por el Director de las Obras.

En cualquier caso el material empleado será no plástico.

La granulometría del material, según UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 510.3.2 para las zahorras naturales.

**TABLA 510.3.2 HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES. CERNIDO ACUMULADO.**

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

En el caso de los áridos para zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior a treinta y cinco (35), para tráfico T00 a T2, y cuarenta (40) para los demás casos, es decir, T3, T4 y arcenes, cuando se trate de áridos naturales.



Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 510.1.

#### Examen y ensayos.

Se comprobará que el material a utilizar cumple lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones del Proyecto, no sólo en el lugar de origen, sino también en el propio lugar de empleo.

##### - Control de procedencia

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada préstamo o procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, zanjas, catas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras y una (1) muestra más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m<sup>3</sup>) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m<sup>3</sup>). Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

Siempre que no se modifique el lugar de procedencia, ni se observe variación aparente de la calidad, se podrá reducir la frecuencia de los ensayos, previa aprobación de la Dirección de Obra.

##### - Control de producción.

Se comprobará la retirada de la tierra vegetal antes del comienzo de la explotación.

En el lugar de procedencia se tomarán muestras del material para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día de trabajo real si se emplea menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
  - Equivalente de arena, según la norma UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
  - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
  
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material producido o una (1) vez a la semana real de trabajo si se emplea menos material:
  - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
  - Proctor modificado, según la UNE 103501.
  - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
  - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
  - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
  
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes real de trabajo si se emplea menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

### ARTÍCULO 3.6. HORMIGONES

#### Agua

#### **Aguas utilizables**

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencia ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellos fabricados.

Si el agua proviene de la red de agua potable se examinará al Contratista de los ensayos de seguimiento, debiendo en todo caso realizar un ensayo previo para comprobación de las características.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

#### **Análisis del agua**

Según el artículo 280 del PG-3 que estudia el agua a emplear en hormigones y morteros, en los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán anali-





zarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados.

Se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p. p. m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en  $SO_4^{2-}$  rebase un (1) gramo por litro (1.000 p. p. m.); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p. p. m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y, análogamente, el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

#### **Empleo de agua caliente**

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40° C.

#### **Aridos**

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE-EN 933-2.96) y por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz.

#### **Condiciones generales**

Según el artículo 28 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), la naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

Como áridos para la fabricación de hormigones en paneles o elementos arquitectónicos pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica, o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio exterior acreditado.

#### **Ensayos**

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos, no excederá de los límites que se indican en el Artículo 28.3.1., 28.3.2 y 28.3.3. de la EHE.

#### **Limitación de tamaño**

El tamaño máximo del árido utilizado no excederá de los límites indicados en el Artículo 28.2. de la Instrucción EHE.

Se admite que el diez por ciento (10%) en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente indicado.

#### **Almacenamiento**

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

#### **Cementos**

##### **Cementos utilizables**

El conglomerante empleado en la fabricación de hormigones, morteros y lechadas de cemento, cumplirán las condiciones establecidas en la "Instrucción para la recepción de cementos", RC-97.

No se utilizarán las mezclas de cementos de distintas procedencias, ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Se utilizarán cementos que corresponda a la clase 32.5 o superior y cumplan las especificaciones del Artículo 26.1. de la EHE-98. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que exige en el Artículo 30 de la EHE.

El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG3-3.

Con respecto al ión cloro se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Artículo 30.1 de la EHE-98.

No se emplearán cementos con aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

Se fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que en todo caso, no podrá tener lugar antes de dos horas (2h).

#### **Suministro de almacenamiento**

El cemento no se empleará salvo que se compruebe mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

Cada entrega de cemento en la obra irá acompañada del documento de garantía de la fábrica relativo a su designación y al cumplimiento de las cualidades físicas, mecánicas y químicas que debe poseer con arreglo al RC-97 y al PG-3.

Según el artículo 26.2 de la EHE-98, cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno del falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96.

En cualquier caso se cumplirán las especificaciones del Artículo 26.2 de la EHE-98.

Según el artículo 26.3 de la EHE-98, cuando el suministro se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en el artículo 88 de la EHE-98, la resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado.

En el almacenamiento se cumplirán las prescripciones del Artículo 26.3. de la EHE-98.

#### **Ensayos de recepción de las distintas partidas de cemento**

Si el cemento empleado tiene "distintivo de calidad", la recepción de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando únicamente los siguiente ensayos:

- a) Principio y fin de fraguado
- b) Resistencia mecánica a tres días (a flexotracción y a compresión).

Si el cemento empleado no tiene "distintivo de calidad", la recepción de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando, además de los ensayos a) y b) citados, los siguientes:

- c) Contenido en óxido magnésico.
- d) Contenido en trióxido de azufre.
- e) Pérdida al fuego.
- f) Contenido en residuos insolubles.
- g) Finura de molido.
- h) Expansión en autoclave.

Conviene que los ensayos de recepción se realicen en el laboratorio del fabricante, pero se admite que sean efectuados en otro laboratorio, incluido el propio de la fábrica de cemento que lo suministra.

Si el cemento posee Certificado de Homologación, se eximirá al Contratista de los ensayos de seguimiento, debiendo en todo caso realizar las tomas de muestras según RC-97 y, representar copia de los ensayos del fabricante.

La Administración podrá ordenar el ensayo de los cementos con más de un (1) mes de almacenamiento, especialmente de aquellos en que se hubiesen formado terrones. Se comprobará entonces que sus características continúan siendo adecuadas por ensayos a compresión, a flexotracción y de fraguado.

### **Aditivos y adiciones**

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en agua, produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón. En ningún caso se utilizarán aditivos sin expresa autorización de la Dirección de la Obra.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En todo caso se cumplirá lo indicado en los Artículos 29 y 29.1 de la Instrucción EHE-98.

Por lo que se refiere a las adiciones podrán utilizarse las cenizas volantes siempre que cumplan la norma (UNE EN 450.95) y demás requisitos exigidos en los Artículos 29.2, 29.2.1, 29.2.2 y 29.2.3 de la Instrucción EHE-98.

## **ARTÍCULO 3.7. MATERIALES PREFABRICADOS DE CEMENTO**

### **3.7.1. PIEZAS DE HORMIGÓN PARA BORDILLOS**

#### **DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS**

Pieza de forma prismática obtenida por un proceso de moldeado de una pasta de cemento Pórtland I-0/35, áridos de tamaño máximo 20 mm, agua y, eventualmente, aditivos.

Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie. Las caras vistas serán planas y las aristas exteriores redondeadas.

La pieza no tendrá grietas, deformaciones, abarquillamientos, ni desconchados en las aristas. Pieza con relieve superior: la cara achaflanada tendrá un relieve formado por acanaladuras transversales o longitudinales.

Longitud  $\geq 1$  m

Resistencia a la compresión  $\geq 400$  Kg./cm<sup>2</sup>

Resistencia a la flexotracción  $\geq 60$  Kg./cm<sup>2</sup>

Peso específico  $\geq 2.300$  Kg./cm<sup>3</sup>

Absorción de agua, en peso  $< 6$  %

Heladicidad Inherente a  $\pm 20^\circ$  C

Tolerancias: Dimensiones de la sección transversal  $\pm 10$  mm.

### **CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE**

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Norma UNE 127.025.

PG 3/01. Artículo 560 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

### **3.7.2. PIEZAS DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS**

#### **DEFINICIÓN**

Son elementos prefabricados de hormigón, para construir pavimentos articulados.

Cuando la relación longitud / espesor sea menor o igual a cuatro (4), tendrán consideración de adoquines, debiendo cumplir las siguientes características:

- Tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.
- No tendrá grietas, desportilladuras ni otros defectos.
- Las caras horizontales serán llanas y paralelas. Los bordes de la cara vista estarán biselados.
- Resistencia a la compresión  $\geq 3,6$  MPa
- Coeficiente de desgaste  $\leq 23$  mm.
- Absorción de agua  $< 6\%$
- Heladicidad (UNE 127-003) Ausencia de señales de rotura o deterioro.
- Tolerancias:
  - Longitud y anchura  $\pm 3$  mm.
  - Espesor  $\pm 4$  mm.

Cuando la relación longitud / espesor sea mayor que cuatro (4), tendrán consideración de baldosas de hormigón, debiendo cumplir las siguientes características:

- Tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.
- No tendrá grietas, desportilladuras ni otros defectos.
- Las caras horizontales serán llanas y paralelas. Los bordes de la cara vista estarán biselados.
- Resistencia a la flexión  $\geq 3,2$  MPa
- Carga de rotura  $\geq 5,6$  MPa

- Coeficiente de desgaste  $\leq 23$  mm.
- Absorción de agua  $< 6\%$
- Heladicidad (UNE 127-003) Ausencia de señales de rotura o deterioro
- Tolerancias:
  - Diagonal  $\pm 5$  mm.

Con la misma relación longitud / espesor mayor que cuatro (4), se considerará baldosas de terrazo, aquella que cumpla los siguientes requisitos:

- Tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.
- No tendrá grietas, desportilladuras ni otros defectos.
- Las caras horizontales serán llanas y paralelas. Los bordes de la cara vista estarán biselados.
- Resistencia a la flexión  $\geq 3,2$  MPa
- Carga de rotura  $\geq 5,6$  MPa
- Coeficiente de desgaste  $\leq 20$  mm.
- Absorción de agua  $< 6\%$
- Heladicidad (UNE 127-003) Ausencia de señales de rotura o deterioro
- Resistencia al impacto  $h=600$ mm
- Tolerancias:
  - Longitud de lado  $\pm 0,3\%$
  - Espesor  $\pm 3$  mm. (espesor  $\square 40$ mm)

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE**



Suministro: Embaladas en palets.

Almacenamiento: En su embalaje hasta su utilización.

### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Las baldosas prefabricadas de hormigón para pavimentos estarán sujetas a la Norma UNE 127022 EX, los adoquines prefabricados de hormigón estarán sujetos a la Norma UNE 127015.

### **ARTÍCULO 3.8. MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y CIMBRAS**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

En el presente artículo se completan y concretan respecto a lo indicado en el PG-3, los distintos tipos de encofrados a emplear en la obra:

- **Ordinario:** encofrado de superficies para las que no se exige alta calidad de acabado, o que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento.
- **Visto:** encofrado de superficies planas vistas, tales como alzados de muros o estribos, losas, voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc.

- **Perdido:** encofrado que por sus condiciones de emplazamiento o por cumplir una función estructural permanente no será recuperado, tales como el de losas de tablero.

- **Curvo:** encofrado de superficies curvas.

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., y en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la Instrucción EHE-98 aprobados por la Dirección de Obra.

Los materiales, según el tipo de encofrado, serán:

- **Ordinarios:** podrán utilizarse tablas o tablonos sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.
- **Vistos:** podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm.) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10 y 14 cm.) Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico, madera contrachapada o similares.
- **Perdidos:** podrán utilizarse placas prefabricadas de hormigón o cualquier otro material, de rigidez suficiente y no agresivo frente al hormigón.

En la formación de juntas se emplearán, como encofrado perdido, placas de poliestireno expandido del espesor indicado en los planos, que cumplan con lo especificado en el Artículo 287 del PG-3, por lo que debe cumplir:

Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuran en los Planos, admitiéndose las tolerancias siguientes en más y en menos: dos milímetros ( $\pm 2$  mm), en el espesor, tres milímetros ( $\pm 3$  mm) en altura y seis milímetros ( $\pm 6$  mm) en la longitud.

### ARTÍCULO 3.9. ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS

Se define como armadura pasiva el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a este a resistir los esfuerzos a que está sometido y cumpla lo especificado en el PG-3 y EHE-98.

La composición del acero debe cumplir lo especificado en los Artículos 240 y 241 del PG-3, el Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra en los que se garanticen las características del material.

#### Condiciones generales para barras corrugadas

El acero especial a emplear en armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-98", en concreto las prescripciones de los artículos 31.1. y 31.2."

- El límite elástico aparente o convencional no será menor de cuatrocientos Newton por milímetro cuadrado ( $400 \text{ N/mm}^2$ ) para el B400S y de quinientos Newton por milímetro cuadrado ( $500 \text{ N/mm}^2$ ) para el B500S.

- La carga unitaria de rotura no será menor de cuatrocientos cuarenta Newton por milímetro cuadrado ( $440 \text{ N/mm}^2$ ) para el B400S y de quinientos cincuenta Newton por milímetro cuadrado ( $550 \text{ N/mm}^2$ ) para el B500S.
- El alargamiento o rotura medido sobre base de cinco (5) diámetros no será menor del catorce (14%) por ciento para el B400S y del doce (12%) por ciento para el BS500S.
- La relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico no será menor de 1,05 para ambos tipos de acero.

Estos valores se determinan según las normas UNE EN 36068 .94.

#### Mallas electrosoldadas

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada por barras corrugadas que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en el Artículo 31.1 de la EHE-98 y las siguientes condiciones:

- Límite elástico quinientos Newton por milímetro cuadrado ( $500 \text{ N/mm}^2$ ).
- Carga unitaria de rotura quinientos cincuenta Newton ( $550 \text{ N/mm}$ ) por milímetro cuadrado.
- Alargamiento de rotura sobre la base de cinco (5) diámetros de ocho por ciento (8%).
- Relación mínima entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico 1,03.
- En el ensayo de doblado, con  $\alpha = 90^\circ$  y  $\beta = 20^\circ$  según UNE 36068.94, ausencia de grietas con un mandril de diámetro ocho (8) veces el diámetro del alambre.



Las mallas electrosoldadas cumplirán además todo lo dispuesto en el artículo 31.3. de la EHE-98.

En el suministro y almacenamiento se cumplirán las especificaciones de los artículos 31.5. y 31.6. de la EHE-98.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas serán alambres corrugados. Estos cumplirán las especificaciones del apartado 32 y 33 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 33.1.1 del mismo documento.

Los alambres corrugados no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las mallas electrosoldadas serán fabricadas a partir de redondos de acero B 500 T.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante deberán cumplir las especificaciones de la tabla 32.3 del artículo 32 de la EHE, según la redacción del mismo, aprobada en el Real Decreto 1247/2008 de 18 de Junio de 2008.

Las mallas electrosoldadas son aquellas que cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE 36092.96.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, someter a la aprobación del Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

El doblado se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la Instrucción EHE-98.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte (20) toneladas de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) toneladas se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie ..... 2,5 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados ..... 2,5 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar ..... 4,0 cm.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm.). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación del





Director de las obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruces de barras y zonas críticas se prepararán, con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Las características mecánicas a utilizar serán las especificadas en cada plano.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

### **ARTÍCULO 3.10. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Se definen en este capítulo el conjunto de materiales a emplear para el mantenimiento y repara-

ción de la estructura metálica, indicando calidades, ensayos de recepción, procedencia de los mismos y criterios de inspección.

#### **Calidades**

El acero a emplear para reparaciones y sustituciones de diferentes elementos estructurales será acero tipo S-275 (EAE-2011) siendo su grado "JR" en perfiles y "JO" en chapas.

- Los ensayos de recepción se ajustarán a lo previsto en las Normas UNE EN10025-94, y UNE EN-1 0155-94, agregando siempre un análisis químico

co para la comprobación de los contenidos en carbono, manganeso, silicio, fósforo y azufre.

- El Director de Obra podrá libremente exigir los ensayos de recepción, o aceptar en su lugar los certificados de garantía de la factoría siderúrgica suministradora.
- Para la detección de anomalías internas se examinarán las chapas, y aquellos perfiles que se designen, por ultrasonidos, siguiendo las especificaciones de la Norma UNE 36100-92.

Los tornillos de alta resistencia serán de acero A 1 OT y cumplirán las prescripciones de la Instrucción EAE-2011. El acero para las arandelas será del tipo F.115, según UNE 36-0511 Y 2 (EN 10083-1 y 2).

- El Director de la Obra podrá exigir los correspondientes ensayos de recepción o aceptar los certificados de garantía del fabricante.
- Todos los elementos llevarán las preceptivas marcas en relieve de identificación, inclusive la sigla correspondiente al acero.

Los electrodos que se utilicen en el soldado manual por arco electrónico de las piezas de acero, corresponderán a una de las calidades estructurales definidas en la Norma UNE-14-003-86. Sus medidas y tolerancias se ajustarán a lo previsto en la Norma UNE EN 20544-92.

- Se preferirán los de calidad estructural básica, aunque justificadamente el Contratista podrá proponer otra calidad distinta. Cualquiera que sea en definitiva la calidad utilizada, deberá ser aprobada por el Director de Obra previamente a su empleo.
- Los ensayos del material de aportación, que serán exigidos para cada procedimiento de soldadura a utilizar, se ajustarán a lo previsto en la Norma UNE 14-022-72.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las características del material de aportación obtenido con métodos de soldeo automáticos por arco sumergido o en atmósfera inerte, pudiendo el Director de Obra exigir ensayos de comprobación realizados en soldaduras ejecutadas sobre chapas de acero de la misma calidad que el que ha de utilizarse en los refuerzos.

#### **Realización de ensayos**

Los ensayos necesarios para la comprobación de los materiales se efectuarán a expensas del Contratista, pudiendo también el Director de Obra designar algún Laboratorio Oficial para la realización de alguno de los ensayos, especialmente para contrastar los resultados obtenidos y asegurarse el buen funcionamiento de las máquinas empleadas en los ensayos.

#### **Procedencia de los materiales**

El Contratista pondrá en conocimiento del Director de Obra, para su aceptación, las fábricas o suministradores a los que se proponga pedir los materiales y justificará por las marcas y contratos realizados con ellos la procedencia de estos materiales.

Deberá entregar, si este lo considera conveniente, copia de los encargos de materiales que vaya a emplear. Estas copias reproducirán exacta y exclusivamente las condiciones relativas a la calidad, cantidad, dimensiones, buena ejecución y plazo de entrega de los materiales.

#### **ARTÍCULO 3.11. CORDONES SELLANTES DE NEOPRENO HIDRÓFILO**

El material a utilizar como elemento de impermeabilización en aquellas juntas señaladas en los planos estará compuesto por una mezcla de neopreno y resina hidroxipropilada. Su superficie exterior estará tratada con un revestimiento retardador que frene la expansión durante un período de tiempo suficiente para permitir que el hormigón inicie el proceso de fraguado.

La principal cualidad que debe asegurar el material de sellado es su expansión por reacción con el agua. En todo caso tendrá una capacidad de expansión (volumen mojado a volumen seco) igual a ocho (8) tras cien (100) horas de inmersión.

El producto utilizado para este tipo de junta será suministrado por un fabricante de reconocida capacidad técnica y experiencia en obras similares, quien garantizará, con ensayos y certificados, las cualidades de impermeabilidad, durabilidad y resistencia a ataques físico-químicos, y deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

#### **ARTÍCULO 3.12. CAPA DE FORMA**

##### **Definición**

La capa de forma se corresponde con la parte superior del terraplén o relleno, sobre la que apoyará el subbalasto. Deberá tener la pendiente transversal y el espesor que figure en los Planos o se establezca por el Director de Obra.

##### **Materiales**

Los materiales a emplear podrán ser los mismos que los utilizados en la ejecución de los rellenos siempre que cumplan las siguientes especificaciones:

- Estarán exentos de materia vegetal y de materia orgánica.
  
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,08 UNE será menor del cinco por ciento (5%) en peso. En el caso de utilizar material procedente de machaqueo de rocas, su coeficiente de Desgaste de Los Angeles no será superior a treinta (30), y el ensayo Deval seco superior a 9.

El ensayo CBR será superior a veinte (20).

### ARTÍCULO 3.13. MATERIALES BITUMINOSOS

#### 3.13.1. BETUNES ASFÁLTICOS

##### DEFINICIÓN

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

##### NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Artículo 211 del PG3/01.

### ARTÍCULO 3.14. EMULSIONES ASFÁLTICAS

##### DEFINICIÓN

Se definen las emulsiones asfálticas como las suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsificante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

##### NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Artículo 213 del PG3/01.

### ARTÍCULO 3.15 MATERIALES POLIMÉRICOS

#### 3.15.1. TUBOS Y ACCESORIOS DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO (PVC)

##### DEFINICIÓN

Tubo rígido, inyectado, de poli (cloruro de vinilo) no plastificado, con un extremo liso y biselado y el otro abocardado. Si el tubo es para unión elástica en el interior de la abocardadura habrá una junta de goma.

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Las juntas serán estancas según los ensayos prescritos en la UNE 53-112.

Cumplirá la legislación sanitaria vigente.

Superará los ensayos de resistencia al impacto, a la tracción y a la presión interna descritos en la UNE 53-112.

El abocardado de los tubos para encolar tendrá forma cónica, con un semiángulo positivo más pequeño que  $0^{\circ} 15'$ .

Las tuberías estructuradas de pared alveolar serán de clase 41, con módulo de rigidez entre 4 y 8 kN/m<sup>2</sup> y cumplirá la Norma Europea PR EN 13476.

### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

- Norma EN 1401-1.
- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua” del MOPU.
- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones “del MOPU.
- UNE 53-112-88 Plásticos. Tubos y accesorios de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para conducción de agua a presión.
- R.D. 1125/1982 de 30 de Abril Reglamentación Técnico-Sanitaria para elaboración, circulación y comercio de materiales poliméricos en relación con los productos alimenticios y alimentarios.

#### **3.15.2. TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO (PE)**

##### **DEFINICIÓN**

Los tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.

El negro de carbono estará en forma de dispersión homogénea en una proporción del dos por ciento, con una tolerancia de más menos dos décimas (2 +/- 0.2%). Se presentará finamente dividido, con un tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras (0.025  $\mu\text{m}$ ).

Los colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares no podrán presentarse en una proporción superior a tres décimas por ciento (0.3%), y deberán estar aprobados para su empleo en tuberías de agua potable.

Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno:

- Polietileno de baja densidad (LDPE), también denominado PE 32. Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0,930 Kg. /dm<sup>3</sup>.
- Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50 A. Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0,940 Kg /dm<sup>3</sup>.
- Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50 B. Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendida entre 0,931 Kg /dm<sup>3</sup> y 0,940 Kg /dm<sup>3</sup>.

##### **CARACTERÍSTICAS DEL POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**

Peso específico: mayor de novecientos cuarenta milésimas de gramo por centímetro cúbico (0,940 g/cm<sup>3</sup>).

Coefficiente de dilatación lineal: comprendido entre doscientos y doscientos treinta millonésimas por grado centígrado (200-230 x 10<sup>-6</sup>(C)-1).

Temperatura de reblandecimiento: superior a cien grados centígrados (100 C), realizado el ensayo con carga de un kilogramo (1Kg), según UNE 53118.

Índice de fluidez: cuatro décimas de gramo (0,4 g) por diez (10) minutos, según UNE 53188.



Módulo de elasticidad: igual o mayor de nueve mil kilogramos por centímetro cuadrado (9.000 Kg/cm<sup>2</sup>), a una temperatura de veinte grados centígrados (20 C).

Resistencia a la tracción: mayor de ciento noventa kilogramos por centímetro cuadrado (190 Kg/cm<sup>2</sup>), con un alargamiento en rotura superior a ciento cincuenta por ciento (150%), a velocidad de alargamiento de cien más menos veinticinco milímetros por minuto (100 ± 25 mm/min.) según UNE 53023.

### **CARACTERÍSTICAS DEL POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD**

Peso específico: menor de novecientas treinta milésimas de gramo por centímetro cúbico (0.930 g/cm<sup>3</sup>).

Coefficiente de dilatación lineal: comprendido entre doscientas y doscientas treinta millonésimas por grado centígrado (200-230 x 10<sup>-6</sup> (C)-1).

Temperatura de reblandecimiento: superior o igual a ochenta y siete grados centígrados (87 C), realizado el ensayo con carga de un kilogramo (1Kg), según UNE 53118.

Índice de fluidez: dos gramos (2g) por diez (10) minutos, según UNE 53188.

Módulo de elasticidad: igual o superior a mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (1200 Kg/cm<sup>2</sup>), a una temperatura de veinte grados centígrados (20 C).

Resistencia a la tracción: mayor de cien kilogramos por centímetro cuadrado (100 Kg/cm<sup>2</sup>), con un alargamiento en rotura superior a trescientos cincuenta por ciento (350%), según UNE53142.

### **ASPECTO DE LOS TUBOS**

Los tubos no presentarán grietas, granulaciones, burbujas o cualquier falta de homogeneidad. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias al quedar expuestas a la luz solar.

### **CLASIFICACIÓN**

Los tubos se clasifican por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo, expresada en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión se entiende para cincuenta (50) años de vida útil, y veinte grados centígrados (20 C) de temperatura de uso del agua.

La presión mínima de trabajo de los tubos a instalar será de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 g/cm<sup>2</sup>), en el caso de diámetros menores o iguales a 50 mm, y de dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 Kg./cm<sup>2</sup>), para el caso de canalizaciones con diámetros mayores o iguales a 63 mm. Salvo indicación expresa en los restantes documentos del Proyecto o de la Dirección de Obra.

### **DIÁMETROS NOMINALES**

La serie comercial de diámetros nominales exteriores, con las tolerancias indicadas posteriormente, será la siguiente: 32, 40, 50, 63, 75, 90 110, 125, 160 y 200 milímetros.

**ESPESORES**

Los espesores de los tubos en diámetros hasta 50 mm, para la presión mínima de trabajo definido de 10 Kg/cm<sup>2</sup> y dentro de las tolerancias expresadas más adelante, vienen indicados en la siguiente serie:

Diámetro nominal (Milímetros)	Espesor de los tubos (milímetros)	
	Baja densidad (PN 10 Tipo PE 32)	Alta densidad (PN 16 Tipo PE 100)
32	4,4	2,9
40	5,5	3,7
50	6,9	4,6

Análogamente los espesores de los tubos en canalizaciones con diámetros entre 63 y 200 mm, para la presión mínima de trabajo definido de 16 Kg/cm<sup>2</sup> y dentro de las tolerancias expresadas más adelante, vienen indicados en la siguiente serie:

Diámetro nominal (milímetros)	Espesor de los tubos (milímetros)	
	Alta densidad (PN 16 Tipo PE 100)	
63	5,8	
75	6,8	

90	8,2
110	10,0

Diámetro nominal (milímetros)	Espesor de los tubos (milímetros)	
	Alta densidad (PN 16 Tipo PE 100)	
125	11,4	
160	14,6	
200	18,2	

**TOLERANCIAS**

**De diámetro exterior**

Viene fijada, tanto para polietileno de alta como de baja densidad en función del diámetro nominal D por la expresión:

$$\text{Tolerancia (mm)} = 0,009 D \text{ (mm)}$$

El valor mínimo de la tolerancia se fija en 0,3 mm. Los valores obtenidos se redondean al 0,1 mm más próximo en exceso. No se admitirán tolerancias negativas.

De espesor de pared Se expresan en función del espesor de pared e, para el polietileno de alta y de baja densidad por la siguiente fórmula:

$$\text{Tolerancia (mm)} = 0,2 + 0,1 e \text{ (mm)}$$



Todos los valores obtenidos se redondean al 0,1 mm más próximo por exceso. No se admitirán tolerancias negativas.

### **MARCADO DE LOS TUBOS**

Los tubos de polietileno se marcarán de forma indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

- Identificación de fabricante
- Referencia al material: PE 100 si es polietileno de alta densidad y PE32 si es de baja.
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal en Megapascuales
- Año de fabricación
- Referencia a la norma UNE 53-131
- Apto para agua potable.

### **FORMATO DE LOS TUBOS**

En canalizaciones con diámetros entre 63 y 200 mm, se utilizará el PE de Alta Densidad de color negro con bandas azules, mientras que en el caso de diámetros entre 32 y 50 mm, en las que se utilice PE de Baja Densidad, este podrá ser de color negro o negro con bandas azules.

Para diámetros nominales iguales o inferiores a 50 milímetros, el suministro se realizará en bobinas, para diámetros nominales iguales o superiores a 110 milímetros el suministro se realizará en barras. Mientras que para diámetros intermedios se aceptarán cualquiera de los dos formatos, bobina o barras.

### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua” del MOPU.
- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones” del MOPU. UNE 53-131 y 53.133 Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo.

### **ARTÍCULO 3.16.SUBBALASTO**

### **Definición**

El subbalasto constituye la capa superior de la plataforma, sobre la que apoya el balasto de la superestructura viaria.

Este mismo material, con las mismas condiciones de ejecución, se empleará en la formación de los paseos laterales a lo largo del trazado.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Aportación del material
- Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada
- Refino de la superficie de la última tongada

### **Materiales**

#### **Procedencia**

El material para capa de subbalasto procederá de la trituración de piedra de cantera.

#### **Granulometría**

La granulometría del material será la típica de una zahorra artificial, con el siguiente huso:

Tamiz	Porcentaje que pasa (en peso)
40	100
31,5	90-100
16	85-95
8	65-80
4	45-65
2	30-50
0,5	10-40
0,2	5-25
0,063	3-9

(\*) El valor medio de control de este contenido de finos, siempre no plásticos, deberá tender

hacia el límite superior, a fin de garantizar la condición de impermeabilidad exigida en el material

compactado.

El contenido de materia orgánica (UNE 103-204) así como el de sulfatos (UNE 103-201) no superará el 0,2% en peso del material seco. El coeficiente de uniformidad (D60/D10) será superior a catorce (14) y el índice de lajas (según la norma UNE EN 933-3) inferior a veintiocho (28).

Los áridos tendrán un desgaste de Los Angeles (UNE EN 1097-2) inferior a veinticuatro (24) y el resultado del Micro Deval húmedo (UNE-EN 1097-1) será inferior a 16.

El material compactado hasta una densidad del 98% de la obtenida en el ensayo del Proctor Modificado presentará una permeabilidad del orden de 10<sup>-6</sup> m/s o menor.



### Condiciones del proceso de ejecución

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra. Las cunetas deberán estar perfiladas y en perfecto estado de funcionamiento al iniciarse la extensión de la capa.

El Contratista realizará el replanteo de la capa de sub-balasto hincando estaquillas que servirán de referencia para fijar la posición en planta y alzado mediante topografía clásica. Las estaquillas se colocarán sistemáticamente a lo largo del eje de la plataforma y en ambos bordes, con una separación máxima de 20 m, así como en los puntos singulares (cambios de geometría en planta o perfil longitudinal, ensanchamiento de la plataforma, acuerdos y transiciones, etc.) y donde determine la Dirección de Obra. Se nivelarán con una precisión de 1 mm y se tendrá cuidado de que no alteren la función impermeabilizante de la capa. Las coordenadas se obtendrán apoyándose en la red topográfica básica de la obra.

La utilización del material requiere que las condiciones climatológicas no produzcan alteraciones en su humedad de forma que supere en más del 2% la humedad óptima.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en dos tongadas de 15 cm. de espesor una vez compactadas. Se impedirá la circulación de vehículos sobre el material sin compactar.

### Compactación

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, a determinar en un tramo de prueba.

Todas las aportaciones de agua se realizarán antes de la compactación. Esta se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

Las irregularidades que excedan las tolerancias que se especifican más adelante serán corregidas por el contratista. Deberá escarificarse en una profundidad mínima de 15 cm., añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

La capa compactada presentará una densidad seca equivalente, al menos, al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, en todos y cada uno de los puntos ensayados.

El módulo de deformación  $E_{v2}$  obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa (NLT-357/98) será superior a 120 Mpa, debiéndose verificar además que  $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$  siempre que el valor de  $E_{v1}$  hubiese resultado inferior a 70 Mpa.

### ARTÍCULO 3.17. BALASTO SILÍCEO

#### DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Esta unidad incluye el transporte, descarga en la traza y extendido del balasto para formación de lecho de balasto, incluso los sucesivos aportes de balasto desde tren-tolva, una vez colocados los carriles sobre las traviesas, hasta dejar la vía en su alineación y rasante definitivas según perfiles definidos en los Planos.

El lecho de balasto constituye la capa que, asentada sobre la previa de subbalasto, servirá a su vez de soporte para realizar las sucesivas operaciones de montaje de la vía que se describen en los artículos correspondientes.

El Contratista deberá suministrar el balasto a la obra desde su punto de adquisición hasta el punto de su colocación en la traza. Asimismo, El Contratista deberá suministrar el balasto para los levantes de vía mediante su carga, transpone en trenes tolva desde los acopios y descarga en su punto de colocación en las vías.

Durante la cama y transporte se adoptarán las precauciones necesarias para que se conserven las condiciones del balasto silíceo proporcionado al Contratista (composición granulométrica, limpieza, etc.) según las recomendaciones del P.R.V. 3-4.0.0.

La explanada del lugar de acopio deberá quedar expedita y sin obstáculos, con un tratamiento adecuado de forma que se evite la contaminación del balasto tanto por agentes internos como externos.

En el caso de que la calidad del balasto se degrade, el Contratista realizará las labores pertinentes para suministrarlo en las condiciones contratadas.

El balasto a utilizar será tipo A según las especificaciones de RENFE recogidas en el Pliego P.R.V. 3-4.0.0. y la Norma N.R.V. 4.-4.0 vigentes.

Todas las prescripciones de esta normativa serán de aplicación con las modificaciones siguientes:

- Naturaleza de la roca originaria

Las rocas de las que haya de extraerse la piedra partida serán de naturaleza silíceo, preferentemente de tipo ígneo y, esporádicamente, sedimentario o metamórfico.

- Resistencia de la piedra partida al desgaste:

Esta resistencia se medirá por el coeficiente de Los Angeles que deberá ser inferior al 18%. Asimismo, para asegurar la homogeneidad en el suministro, no se admitirá una dispersión superior a 4 unidades del CLA respecto a la media aritmética de dicho coeficiente en el mes anterior.

- Espesor mínimo de los elementos granulares en el balasto.

El espesor mínimo será de veinticinco (25) milímetros para ambos tipos de balasto. Se admite un tanto por ciento del peso total de la muestra ensayada, comprendido entre esta medida y dieciséis (16) milímetros, en función del coeficiente de Los Angeles, según la fórmula:

$$c = 39,5 \cdot CLA$$

siendo :



C = tanto por ciento admisible de elementos con espesores comprendido entre veinticinco (25) y dieciséis (16) milímetros.

CLA = coeficiente de Los Angeles en tanto por ciento.

Solamente se admitirá un porcentaje de cinco (5) unidades de elementos menores de dieciséis (16) milímetros sobre el peso total de la muestra ensayada.

- Limpieza de la piedra. El porcentaje máximo de polvo (partículas < 0,63 mm) es 0,5.
- Proporción de elementos aciculares y lajas. El peso de los elementos que no cumplan que la dimensión mayor sea inferior a 3 veces la dimensión menor no debe sobrepasar el 6 %.
- Homogeneidad. Las partículas meteorizadas deben ser como mucho el 5 %.

## ARTÍCULO 3.18. MATERIAL DE VÍA

### 3.18.1. CARRILES

Se define esta unidad como cada una de las dos barras de acero laminado que dispuestas paralelamente y unidas rígidamente constituyen una vía férrea.

#### Características generales

#### Carriles nuevos

Los carriles son piezas de acero laminado.

El acero se obtendrá por cualquiera de los siguientes métodos: procedimiento Thomas, Martín Siemens básico, procedimiento eléctrico o por soplado de oxígeno.

El Contratista comunicará al Director de Obra la fábrica en que se han de laminar los carriles y le avisará por escrito con una antelación mínima de siete (7) días del comienzo de la operación del laminado para que puedan ser presenciadas por el mismo.

Una vez laminado se gravará en cada carril tal como establece la Norma UNE 25-122-86, derivada de la UIC-860.0 las siguientes marcas:

- Marca del fabricante.
- Año de fabricación (dos últimas cifras).
- Mes de fabricación (en n<sup>os</sup> romanos).
- Letras o cifras que identifican el tipo de carril (UIC-54, etc.).
- Símbolo del procedimiento de elaboración.
- Símbolo de la calidad del acero (normal, normalmente duros, etc.)
- Una flecha que indica la situación de la cabeza del lingote.
- Identificación individual de cada carril (Nº de colado, Nº de lingote, posición del carril en el lingote).

Los carriles que no lleven las marcas mínimas exigibles según la citada norma serán rechazadas.



Las dimensiones de los carriles se ajustarán a las normas UIC-860 y UIC-861, y a las normas de Renfe NRV-3-0-0.0, 3-0-1.0, 3-0-2.0 y 3-0-4.0 correspondiente a la clase UIC-54.

Los carriles podrán ser de calidad normal, normalmente duros y extraduros. Estas calidades según las citadas normas corresponden a los siguientes valores.

CALIDAD	CARGA DE ROTURA
	VALOR NOMINAL N/mm <sup>2</sup> .
Normal	700
Normalmente duros	900
Extraduros	1.100

**ESPECIFICACIONES DEL CARRIL:**

Las siguientes especificaciones definen las regulaciones concernientes a la calidad del material, la producción y las condiciones de aceptación para carriles, hechos de acero sin endurecer y sin templar en una calidad ordinaria (normal) con un mínimo de resistencia a la tracción de 885 N/mm<sup>2</sup> (90 kp/mm<sup>2</sup>).

**PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN:**

**FUNDICIÓN:**

El acero debe ser producido en uno de estos procesos básicos: con el proceso eléctrico o con el proceso de hacer acero por oxígeno.

**PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN:**

**FUNDICIÓN:**

El diámetro original del lingote tiene que ser por lo menos 20 veces el diámetro de la sección de carril que se tiene que laminar.

Si, no obstante, se utiliza el método de fundición continuo, el radio puede ser disminuido.

Las piezas de acero deben permanecer en posición vertical hasta que se solidifique. No deben ser enfriadas artificialmente.

**CORTES:**

Las cabezas y bases de las piezas crudas y de los extremos de las barras de carril, deben ser cortadas para ajustar los carriles a las presentes especificaciones.

**ENFRIADOS:**

**Carriles de Calidad Normal:**

Después de la laminación, los carriles deben ser enfriados en un pasillo sin corrientes de aire.

**Carriles de Calidades de más resistencia:**

Referente al enfriamiento de carriles hechos de acero que ha sido producido o tratado con procedimientos especiales, deben hacerse disposiciones especiales.

**MARCAS:**

En uno de los lados de la barra deben ser laminados con resalte de 1 a 1,5 mm, letras de 20-35 mm de altura y fácilmente legibles, los siguientes detalles:

- Marca del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.
- El símbolo de la calidad del acero

Calidad	Acero	Símbolo
> 685 N/mm <sup>2</sup> (70 kp/mm <sup>2</sup> )	-	Sin símbolo
> 785 N/mm <sup>2</sup> (80 kp/mm <sup>2</sup> )	-	
> 885 N/mm <sup>2</sup> (90 kp/mm <sup>2</sup> )	A	
	B	
	C	

**CALIDAD ESPECIAL:**

El número de fundición estará marcado en el alma del carril mientras esté todavía a temperatura de laminación. Estará marcada a una distancia de aproximadamente

1,50 m del final hacia la cabeza con una altura de letras de aproximadamente 15-20 mm.

El número de fundición debe ser marcado en las partes altas y bajas de los carriles para la aceptación de las pruebas mientras los carriles estén todavía calientes.

Para los carriles que no correspondan a las longitudes pedidas su longitud debe ser marcada en uno de sus extremos del alma con pintura resistente al agua.

**CALIDAD:**

Los carriles deben estar libres de cualquier defecto que pueda afectar a su uso. Esto se aplica a, por ejemplo, grietas, cáscaras, burbujas abiertas y rellenos deficientes. Los carriles deben ser planos en toda su superficie y debidamente laminados, no teniendo ninguna deformación ni ninguna zona torcida, así como superficies con burbujas.

El receptor está autorizado a examinar los defectos de la superficie una vez enfriada y determinar si los defectos afectan a la utilidad del carril.

Durante las pruebas de carriles agrietados, cualquier zona de poros de una longitud inferior a 2/15 de la altura de la sección es aceptada, a no ser que sea visible en las paredes de los agujeros de los tornillos en las barras de empalmes. Para los carriles de cambios, no se acepta ningún defecto como el señalado.

Cualquier procedimiento para cubrir un defecto, mientras el acero esté frío o caliente estará estrictamente prohibido excepto: en las superficies deslizantes y las partes deslizantes de los lados de la cabeza del carril y la guía de los carriles, una corrección mecánica de un defecto de hasta 1 mm de grosor estará permitida, por ejemplo, para cáscaras que no desigüen la utilidad.

Las rebabas de laminación causadas durante su fabricación en la parte de la cabeza del carril deben ser mecanizadas e igualadas.

#### **ACABADOS:**

Los acabados en frío deben ser continuos y sin impactos. Las marcas de laminación deben ser protegidas contra los efectos del acabado de laminación.

El corte de longitudes previstas debe hacerse cuando los carriles están fríos. Todas las rebabas deben ser eliminadas sin crear un visible chaflán en esa sección.

#### **TALADROS:**

Los agujeros deben ser taladrados de manera cilíndrica con paredes torneadas. Todas las rebabas deben ser eliminadas. Los agujeros para barras calibradas pueden hacerse por medio de prensado.

#### **TOLERANCIAS PERMITIDAS:**

##### **Tolerancias permitidas para dimensiones:**

Sección	Medidas	
	Ex-ceso	Defecto
Altura del carril	2 mm	1 mm
Ancho de garganta	1 mm	1 mm
Profundidad de la garganta respecto a la superficie	0 mm	2 mm
Ancho de cabeza	1 mm	1 mm
Ancho de patín	1 mm	3 mm
Ancho del alma	1 mm	0.7 mm

El desvío del alma del carril puede ser de  $\pm 5$  mm. Esta es la distancia entre los planos verticales formados por la superficie exterior del alma del nivel de perforación y el borde del pie del carril. Se mide por el templado de cabeza.

El contorno de  $2/3$  de la barra al principio del radio de curva de la garganta debe ser adecuado para su dibujo. También existen tolerancias para la forma de los bordes del pie.

##### **Longitud del carril:**

	Medidas	
	Por exceso	Por defecto
Longitud del carril <18	2 mm	1 mm
Longitud del carril >18	6 mm	6 mm
Diámetro de los agujeros de contacto para conectores de carriles eléctricos	0,5 mm	0,5 mm
Diámetro de los agujeros de juntas y los agujeros de las barras de sujeción	1 mm	0,5 mm
Rectangularidad de los extremos verticales del carril con los horizontales	1 mm	

**Tolerancia permitida en su rectitud:**

La rectitud del carril debe ser examinada en ambos extremos con una regla de 1,50 m de longitud.

Dentro del 1,50 m, las tolerancias están permitidas, sin exceder 1 mm en ambos lados, y 2 mm en la parte superior. Los carriles terminados deben parecer rectos a simple vista.

**ENSAYOS DE CONTROL**

**CARRILES:**

- Análisis químico. Resultados a obtener:

El acero debe tener una composición química homogénea. El contenido de carbón, manganeso, fósforo, silicio y azufre deben estar dentro de los siguientes límites:

Calidad	C	Si	Mn	P	S
>685 N/mm <sup>2</sup> (70 kp/mm <sup>2</sup> )	0,40 – 0,60	< 0,35	0,50 – 1,20	< 0,05	< 0,05
>785 N/mm <sup>2</sup> (80 kp/mm <sup>2</sup> )	0,45 – 0,65	< 0,50	0,80 – 1,20	< 0,05	< 0,05
A>885 N/mm <sup>2</sup> (90 kp/mm <sup>2</sup> )	0,60 – 0,80	< 0,50	0,80 – 1,30	< 0,05	< 0,05
B>885 N/mm <sup>2</sup> (90 kp/mm <sup>2</sup> )	0,50 – 0,70	< 0,50	1,30 – 1,70	< 0,05	< 0,05
D>885 N/mm <sup>2</sup>	0,45 – 0,65	< 0,40	1,70 – 2,10	< 0,03	< 0,03

Este cuadro se aplicará tanto a las pruebas de las muestras entregadas por el fabricante como a las pruebas del material laminado. No obstante, la cantidad de fósforo puede aumentar en 0,01 sobre las cantidades expuestas en el cuadro.

**PRUEBAS REPETIDAS:**

Si el resultado de un análisis químico independiente, difiere de los resultados exigidos los carriles de cada pieza fundida será rechazada. Entonces se realizarán dos pruebas independientes en una empresa de inspección acordada de antemano. Para cada una de ellas, se cortará un disco de la barra laminada que es parte del lote principal de 20 piezas fundidas a la que pertenece la pieza fundida rechazada.

Si el resultado de estas dos pruebas no es conforme con las condiciones exigidas, se llevarán a cabo las mismas pruebas con los restantes carriles pertenecientes al mismo lote. La utilidad de este acero se juzgará después de saber los resultados de cada uno de estos análisis químicos.

**PRUEBAS DE IMPACTO. NATURALEZA DE LAS PRUEBAS:**



Las pruebas se llevarán a cabo sobre una parte del carril que no tenga muescas con la ayuda de un golpe guiado. Estos golpes tienen las siguientes características:

Peso: 1.000 kp

Altura de caída: Se mide desde el borde superior del carril de acuerdo con la sección del carril.

Longitud del carril: La longitud mínima 1.300 mm, el carril descansa con un pie y dos soportes.

Distancia entre soportes: 1.000 mm entre sus ejes.

El mazo tiene que ser guiado rígidamente, igualado y verticalmente; durante la caída, la fricción debe ser la mínima posible.

La masa y forma del mazo deben ser simétricas al plano de guía; su centro de gravedad debe quedar tan bajo en el plano guía como sea posible y sobre dos líneas verticales que tienen la misma distancia entre las dos guías.

No debe haber oscilaciones en el mazo cuando se suelte.

El peso del yunque debe ser de 10.000 kp y su base debe ser rígida. Los soportes de los carriles que deben ser probados, deben estar sujetos de forma que sea a prueba de choques. El garfio del mazo y las partes altas de los soportes, deben ser cambiados si se deforman. Durante las pruebas de impacto, el carril debe estar a temperatura ambiente, por lo menos a 10° C.

#### **NATURALEZA DE LAS PRUEBAS:**

Sólo hay 1 impacto.

La altura de caída es de:

- 4.000 mm, para un carril de altura < 160 mm.
- 5.000 mm, para un carril de altura > 160 mm.

#### **ALCANCE DE LAS PRUEBAS:**

Se realizará una prueba por cada pieza fundida.

#### **RESULTADOS A OBTENER:**

Las muestras no deben romperse o mostrar grietas en las pruebas requeridas.

Después de cada prueba, la huella puede ser determinada para propósitos informativos.

#### **PRUEBAS REPETIDAS:**

Si el resultado de las pruebas de impacto difiere de los resultados que se deben obtener, se repetirá con otra parte del carril de la misma pieza fundida. Si el resultado de la segunda prueba no es conforme a lo requerido, se realizarán dos pruebas más de control y ambas tienen que ser conformes con los requerimientos.



**PRUEBAS DE TRACCIÓN:**

**NATURALEZA DE LAS PRUEBAS:**

Los carriles que serán probados se cortarán en estado frío. El control queda en los 2/5 superior de la altura de cabeza; el último es la distancia entre la superficie corriente y el plano paralelo que se determinará por la intersección de la superficie superior con los de la cabeza del carril.

Las probetas son cilíndricas y tienen un diámetro de 10 mm, por ejemplo una sección en cruce de 78,5 mm<sup>2</sup>. La longitud del calibre es de 50 mm y la parte de la muestra se cortará a la medida exacta, la cual debe ser entre 60 y 70 mm.

**PARA CADA MUESTRA:**

- La fuerza de tensión

Calidad	Fuerza de tensión		Alargamiento o %
	N/mm <sup>2</sup>	Kp/mm <sup>2</sup>	
> 685 N/mm <sup>2</sup> (70 Kp/mm <sup>2</sup> )	685 – 835	70 – 85	>14
> 785 N/mm <sup>2</sup> (80 Kp/mm <sup>2</sup> )	>785	>80	>12
> 885 N/mm <sup>2</sup> (90 Kp/mm <sup>2</sup> )	>885	>90	>10

**PRUEBAS REPETIDAS:**

Si alguna prueba no produce un resultado satisfactorio, se realizarán dos pruebas con partes de otros dos carriles de la misma pieza fundida. Si estas pruebas son satisfactorias, la pieza fundida será aceptada.

Cada 2000 m:

- Ensayo de flexión estática NRV-3-3-2.0.
- Ensayo en choque NRV-3-3-2.0.
- Dureza Brinell NRV-3-3-2.0.

**Condiciones de suministro y almacenamiento**

Salvo clara especificación en contrario los carriles suministrados en la obra serán nuevos, de primer uso.

Todos los carriles cualquiera que sea su tipo deberán ser recepcionados por Renfe o la empresa que designe la Dirección de Obra como condición previa para su uso en la obra.

Los carriles se moverán en el parque mediante grúas utilizando dos puntos de amarre a tres metros y medio (3,5 m.) de los extremos. Para el almacenamiento en parque o tajos apilándolos en capas horizontales con un máximo de quince (15) capas formadas colocando el carril en su posición de obra.

Para la recepción de los carriles se seguirán las prescripciones sobre forma y dimensiones de la UIC-860-0 y UIC-861 y las Normas de Renfe N.R.V. 3-0-0.0

; 3-0-1.0 ; 3-0-2.0 y 3-0-3.0. Los ensayos a realizar se efectuarán según las normas UNE.

La recepción en fábrica o la realizada por F.G.V. u otro organismo, se considerará provisional. La Recepción definitiva de los carriles se efectuará a los seis (6) años de colocados. Los raíles que se encuentre con defectos como consecuencia de vicios de fabricación o desgastes anormales, etc., serán reemplazados por otros. Serán por cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de recepción y los debidos a la posible retirada de los carriles no válidos.

### **ARTÍCULO 3.19. CONTRACARRILES**

Se define esta unidad como una pieza de acero naturalmente duro, resistente al desgaste que se coloca paralelamente a la cara activa del carril para que sirva de guía a las pestañas de las ruedas del material rodante en las curvas de radio pequeño.

El contracarril empleado será del tipo U-69 en barras de doce metros (12 m) de longitud de acero naturalmente duro, resistente al desgaste, calidad 90B. Se colocará en curvas de radio menor de doscientos metros (200 m) y en las curvas de enlace o donde indiquen los planos o el Proyecto. El acero cumplirá las mismas condiciones que los empleados en los carriles de la misma calidad (véase el artículo de carriles) de acuerdo con la norma UIC-860-0. Los contracarriles se montarán embridados.

En la unidad se incluye el soporte correspondiente del contracarril y los tornillos, tuercas, contratueras, arandelas y demás elementos que figuran del carril. Los soportes serán de acero galvanizado. Estarán definidos en la Documentación Técnica del Proyecto y en caso contrario de un diseño aprobado por la Dirección de Obra

De acuerdo con la normativa UIC los contracarriles se prolongarán quince metros (15 m.) en la alineación recta, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra.

### **Condiciones de suministro y almacenamiento**

Los contracarriles deberán estar homologados por F.G.V., al igual que los soportes correspondientes. En el caso de no estar homologados por F.G.V. se exigirá su homologación por Renfe.

Esta homologación alcanzará igualmente los soportes y demás componentes de los mismos.

Para el almacenamiento se seguirán las mismas prescripciones que para los carriles.

### **Normativa de obligado cumplimiento**

Normativa F.G.V.

PGCT- Pliego General de Condiciones Técnicas

\* Norma UIC-860-0/86: Especificación Técnica para el suministro de carriles.

\* Norma UIC-721.R/80: Recomendaciones para el empleo de carriles duros y extraduros.

Normas Renfe:

NRV. 3-0-0.0 - Carriles. Barras elementales

NRV. 3-0-1.0 - Carriles. Barras largas

NRV. 3-0-2.0 - Carriles. Carriles resistentes al desgaste

Especificación Técnica 03.361.105.4. Contracarriles tipo C.1983.

### ARTÍCULO 3.20. TRAVIESAS

Se define esta unidad como los elementos de diversos materiales, que situados en dirección transversal al eje de vía, sirven de sostenimiento al carril constituyendo el nexo de unión entre éste y el balasto o el hormigón de la vía en placa.

#### Traviesas de hormigón

##### Traviesas monobloque

Las traviesas monobloque de armaduras postesas del tipo DW (traviesa monobloque Dywidag).

Es una traviesa de hormigón armado postensado cuyas principales características son:

Material	Hormigón postensado
Resistencia del Hormigón	630 Kg/cm <sup>2</sup> a los 28 días 475 Kg/cm <sup>2</sup> al transferir la tensión
Contenido de cemento:	450 - 525 Kg/m <sup>3</sup>
Armadura de bloque	4 barras lisas $\phi$ 9,4 mm. en forma de horquilla
Resistencia del acero	160 Kg/mm <sup>2</sup>
Límite elástico de lacero	115 Kg/mm <sup>2</sup>
Fuerza de tensado:	Inicial: 34 T Final: 27 T
Peso del acero:	6 Kg.
Peso total (sin sujeciones)	177 Kg. ancho métrico
Longitud total	190 cm. ancho métrico
Ancho máximo	28 cm. ancho métrico

Las traviesas deberán llevar grabadas en relieve su fecha de fabricación mes y año, el nº del molde, la empresa y lugar de fabricación.

Las traviesas dentro de la cadena de fabricación se manejan sin las sujeciones del carril. La última operación de fabricación es disponer dicha sujeción, sin la placa de asiento, colocándola en posición de transporte. En la posición de transporte la sujeción va girada 180° respecto a su posición definitiva.

Las cargas y apilamiento en parque de almacenamiento se realiza mediante maquinaria adecuada, para la descarga se utilizan ganchos adecuados que se intro-



ducen en el hueco que se produce entre la placa acodada y la grapa y tirando en sentido contrario (hacia el extremo) se iza y descarga la traviesa. Se prohíbe dejar caer las traviesas desde cualquier altura.

Se almacenan apilándolas unas sobre otras, la primera capa se dispone sobre un lecho de cuadradillo de 2,60 x 0,10 x 0,10, cada una de las capas siguientes descansa también sobre cuadradillo colocado encima de los extremos de la capa inferior. La altura es función de la capacidad de carga del terreno pues no deben producirse asentamientos que produzcan sobre las traviesas esfuerzos para los cuales no están calculados. La Dirección de Obra autorizará la altura máxima a disponer.

Para la recepción de las traviesas se realizarán controles y ensayos durante el proceso de fabricación por parte de la Dirección de Obra y/o sus representantes autorizados. Todos estos ensayos correrán a cargo del Contratista.

Se realizarán controles sobre los materiales a empleados, se comprobará el dimensionamiento correcto de las traviesas y se las someterá a ensayos de compresión y flexión según la normativa de F.G.V. y en su defecto de Renfe.

### **Suministro y almacenamiento**

Todas las traviesas serán nuevas. Sus dimensiones estarán dentro de las tolerancias indicadas en las normas.

Queda prohibido el empleo de herramientas punzantes, picos o bates, para pinchar las traviesas o introducirlos en los agujeros de los tirafondos y arrastrarlas debiendo ser manejadas con tenazas.

Serán rechazadas las traviesas que presenten una o varias grietas de longitud superior a veinticinco (25) cm. partiendo de una cualquiera de sus cabezas y que vayan de una cara a otra y las que tengan una o varias grietas de más de 4 mm. de anchura.

Se podrán aceptar traviesas siempre que sea tiempo oportuno para consolidar y corregir defectos siempre menores que los anteriormente indicados mediante zunchos, y pasadores o eses de acero. En cualquier la reparación de las traviesas y su posible uso deberá ser expresamente autorizada por la Dirección de obra.

Las traviesas se almacenarán apiladas disponiendo entre cada capa traviesas de separación las cuales no deben reposar sobre las zonas de apoyo del carril.

### **Normativa de obligado cumplimiento**

Normativa F.G.V.

PGCT- Pliego General de Condiciones Técnicas

\* Norma UIC 863-0/81. Suministro de soportes no tratados.

\* Norma UIC 863-1/80. Utilización de esencias extraeuropeas para la fabricación de traviesas.

Normas de Renfe:



- NRV 3-1-0.0.:Traviesas. Traviesas y cachas de madera.
- NRV 3-2-0.0.:Sujeciones rígidas de carril. Tirafondos y placas de asiento.
- NRV 3-1-1.0.:Traviesas. Traviesas de hormigón armado.
- NRV 3-2-1.2.: Sujeción de carriles. Sujeción elástica Nabla (RNTS).
- NRV 3-2-2.0.: Sujeción de carriles. Sujeción elástica HM (SKL 1).
- NRV 3-2-2.1.: Sujeción de carriles. Sujeción elástica SKL 12.

### ARTÍCULO 3.21. PLACAS DE ASIENTO

Se define esta unidad como la placa metálica o de caucho que se interpone entre el carril y la traviesa, y en la cual se apoya el carril.

Se incluyen igualmente las placas o suelas antivibratorias bajo carril.

#### FUNCIÓN

Las funciones primordiales de estos elementos son: reducir la presión específica transmitida por el carril y proporcionar elasticidad a la vía.

#### **Placas metálicas de asiento**

Son unas placas metálicas que se interponen entre el patín del carril y la traviesa y que atravesada por tirafondos se sujeta a la traviesa.

Se emplean fundamentalmente en sobre traviesas de madera y pueden tener su cara superior plana o inclinada en función de que la traviesa sobre la que se colocan tenga la inclinación del carril (1/20) o no en su cajeadado.

En los carriles de 54 Kg. se monta placa inclinada por lo tanto el cajeadado en la madera será horizontal.

Las formas y dimensiones se ajustarán a la Normativa de F.G.V. y en su defecto a las Normas de Renfe N.R.V. 3-2-0.0 y la Especificación Técnica 03.360.111-3 y la Norma UNE 25-303-75. El acero será A34b.

#### **Placas no metálicas**

El material empleado podrá ser caucho natural o sintético, copolímeros de etileno, o compuesto de corcho y elastómero según la UIC-864-5-0, y las dimensiones están normalizadas para cada tipo de carril y el tipo de sujeción de que se disponga. Se seguirá la normativa de F.G.V. para cada caso y en su defecto se aplicará la normativa de Renfe, en concreto las N.R.V. 3-2-1.0, 3-2-2.0 y 3-2-2.1 y las especificaciones técnicas 03-324.005.1ª y el fichero de materiales de almacén de vía. Familia 60. Carriles, traviesas y aparatos de vía, también de Renfe.

#### **Suelas antivibratorias bajo carril**

En determinadas circunstancias se hace preciso reducir las vibraciones que produce el paso de los trenes sobre los carriles. Entre los diversos dispositivos existentes uno de ellos es colocar suelas antivibratorias bajo el carril.

Estas suelas están constituidas por un elastómero vibro-aislante de elevada capacidad disipativa. Estas suelas que cumplirán con las especificaciones de la UIC-864-5, y podrán ser de caucho natural o sintético, copolímeros de etileno o compuesto de corcho y elastómero. Sus dimensiones se ajustarán al tipo de carril y de sujeción a emplear en cada caso. La Documentación Técnica del Proyecto



establecerá en función de la reducción de vibraciones a conseguir y los componentes de la superestructura de vía las dimensiones de las suelas en cada caso.

### **Suministro y almacenamiento**

Se suministrará en embalajes cerrados perfectamente etiquetadas en donde se indique el tipo de placa y sus dimensiones.

Su almacenaje se realizará en lugares cubiertos aprobados por la Dirección de obra y se evitarán las humedades, en su caso, disponiendo las cajas sobre tarimas de madera. En ningún caso se dejarán al descubierto en el exterior expuestas al sol, a la lluvia y demás inclemencias del tiempo o de las obras, suciedad, etc.

Al llegar a la obra se realizará un examen por muestreo por parte de la Dirección de Obra para comprobar la idoneidad de las placas para el tipo de carril y traviesa a emplear. Se rechazarán todas aquellas que presenten defectos, cortes, roturas, etc.

### **Normativa de obligado cumplimiento**

Normativa de F.G.V.

PGCT- Pliego General de Condiciones Técnicas

\* Norma UIC-864.5/86 - Especificación Técnica para el suministro de plataformas de apoyo de los carriles.

\* Norma UIC-864.6/83 - Especificaciones Técnica para el suministro de placas de asiento o secciones de placa de asiento de acero laminado.

\* Norma UIC-864-7/83- Perfiles laminados para placas de asiento de carriles UIC.

Normas de Renfe:

- N.R.V.-3-2-0.0. Sujeción rígidas de carril. Tirafondos y placas de asiento.
- E.T. de Renfe. 03-360.111-3. Placas de asiento de acero laminado para carril.

### **ARTÍCULO 3.22. SUJECIONES**

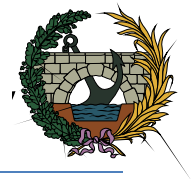
#### **Definiciones y condiciones generales**

Se define esta unidad como el conjunto de piezas que tiene por misión sujetar el carril a las traviesas impidiendo los movimientos del mismo.

Las sujeciones deberán pues soportar una serie de esfuerzos que transmite el carril por lo tanto deberán estar diseñadas para resistir estos esfuerzos y transmitirlos al conjunto de la estructura de la vía. Deberán igualmente proporcionar un aislamiento eléctrico entre ambos hilos del carril en líneas electrificadas o dotadas de sistemas de señalización que lo hagan necesario.

Por consiguiente todos los elementos y componentes de los mismos deben cumplir las normativas correspondientes de la F.G.V., en su defecto o complementariamente cumplirán las Normas y especificaciones técnicas de Renfe.

Las sujeciones empleadas además de lo dicho en el párrafo anterior deberán estar admitidas por F.G.V., o en su defecto por Renfe u otra administración ferroviaria que disponga de anchos de vía y cargas sobre vía similares a las de F.G.V.



### **Sujeciones rígidas:**

Se emplea sobre madera. Están formadas por una placa de asiento unos tirafondos roscados a la traviesa, atravesando la placa de asiento.

Las placas, definidas en su artículo correspondiente de este Pliego, los tirafondos serán galvanizados y cumplirán las especificaciones de F.G.V. y en su defecto la normativa de Renfe en especial la Norma NRV-3-2-0.0 y las especificaciones Técnicas E.T. 03.360-III-3 y 03.316.003 y las Normas UNE 25-127-59 y UNE

### **Sujeciones elásticas sobre traviesas de hormigón:**

Las sujeciones serán elásticas tipo HM.

Los componentes cumplirán las especificaciones correspondientes de F.G.V. y en su caso las de las normas N.R.V. de Renfe

Estas sujeciones presentan una serie de elementos estandarizados y propios de cada una de ellas y para cada tipo de carril que son aptos, con pequeñas variaciones para numerosas administraciones ferroviarias (distintos anchos de vía).

El correcto funcionamiento de las mismas se base en dos puntos fundamentales, la correcta colocación de todos y cada uno de sus componentes y el apriete de los tornillos o tirafondos de sujeción.

### **Suministro y almacenaje**

Las sujeciones se suministran de formas totalmente diferentes: montadas en las traviesas, caso normal en las traviesas de hormigón, rarísimo en las de madera, o por sus componentes sueltos. En el primer caso existe una posición de transporte en la sujeciones que permite el que éstas permanezcan sujetas a las traviesas.

En el caso de suministro por componentes simples se hace normalmente en cajas de cartón ó madera independientes cada uno de ellos. Estas cajas de embalaje deberán estar perfectamente cerradas y etiquetadas con la indicación del componente que contiene.

Para el almacenamiento se dispondrá de un lugar adecuado, cerrado y libre de humedades, en caso de que existiesen se dispondrán sobre tarimas de madera. En el caso de venir las sujeciones sobre las traviesas se seguirán las prescripciones para el almacenamiento de traviesas.

A la llegada a la obra y para recepcionar las mismas la Dirección de Obra efectuará un reconocimiento o sondeo por muestreo en el que comprobará que los diversos elementos corresponden a la sujeción prevista para colocar en la vía y que se han recibido todo y cada uno de sus componentes acompañados del correspondiente certificado de fabricación. En el caso de venir montados sobre las traviesas se comprobará también por muestreo que las mismas llevan las sujeciones necesarias, que se hallan completas y en posición de transporte. Si alguna de las traviesas no viniesen completas, vendrá obligado a realizar una revisión completa de todas las traviesas y a completarlas si fuera posible o disponer una nueva siempre en presencia de la Dirección de Obra y/o sus representantes autorizados.

### **Normativa de obligado cumplimiento**

Normativa de F.G.V.

PGCT- Pliego General de Condiciones Técnicas



Normas Renfe:

- N.R.V. 3-2-0.0. Sujeciones Rígidas de carril. Tirafondos y planas de asiento.
- N.R.V. 3-2-2.0. Sujeción de carriles. Sujeción elástica HM (SKL1).
- N.R.V. 7-3-1.0. Calificación de la vía. Apretado de sujeciones RN.

### ARTÍCULO 3.23. BRIDAS

#### Definición y condiciones generales

Se define esta unidad como las piezas de acero que unen los extremos de dos carriles consecutivos de forma que coincidan sus ejes longitudinales, inmovilizando su posición tanto en el plano horizontal como en el vertical.

#### **Bridas de carril**

En las juntas apoyadas, las más utilizadas, la interrupción de los carriles está situada entre dos traviesas de forma que la junta carece de apoyo efectivo sobre las mismas. En este caso las traviesas entre las que se coloca la junta se aproximan a menor distancia de lo normal. Estas juntas son elásticas, disminuyendo el desgaste de las cabezas de los carriles, aunque las mismas trabajen a flexión en condiciones duras.

En las juntas apoyadas, éstas se disponen sobre una o dos traviesas colocadas a tope. Actualmente están en total desuso por los efectos que se producen en el carril y tan solo existen en tramos antiguos de vía en desuso y no deben ser dispuestas en tramos de vía nueva.

Por otro lado las juntas pueden situarse en los dos hilos de la vía alternados o a escuadra.

En la disposición a escuadra la juntas se realizan según en el mismo plano perpendicular a los dos hilos. En la disposición alternada las juntas en ambos hilos están desfasadas a una distancia variable, mínimo de seis (6) m., evitando de este modo, que los ejes de los vehículos incidan simultáneamente sobre ambas juntas.

En todas podrá asegurarse la continuidad de los sistemas de señalización, CTC, bloqueos, corrientes de retorno los extremos de los carriles estarán conectados mediante cables que los unen.

Aún cuando en la actualidad al disponer F.G.V. en sus líneas vía sin juntas, con carril soldado continuo, las bridas se hallan en franco desuso, es posible que en algún caso sea preciso colocarlas por diversos motivos, situaciones provisionales, etc. En caso de que sea necesario colocar bridas en las vías se dispondrán del tipo en el aire y alternadas con una separación mínima de 6 m.

Las placas de las bridas, sus tornillos, tuercas, arandelas y demás componentes cumplirán las Especificaciones Técnicas de Renfe 03.306.110-5, 03.306.108.1ª y las Normas UNE 25-029-53; UNE 25-030-53; UNE 25-128-59 y UNE 25-302-75 y la Norma de Renfe N.R.V. 3-3-0.0.

Al montar las bridas se precisa dejar una separación, cala, entre los extremos de los carriles consecutivos, para permitir la dilatación de las barras que forman la junta al aumentar la temperatura ambiente.

Las calas son función de las tolerancias en los agujeros de los carriles, en las correspondencias con los agujeros de los carriles y en los diámetros de los torni-





llos de las bridas y tienen unos valores máximo y mínimo en función de la temperatura que se representa en los cuadros adjuntos.

- Aplicación de pintura convencional y microesferas de vidrio, en cebreados, pasos peatonales, rótulos, líneas de parada.

- Aplicación de pintura convencional y microesferas de vidrio, en flechas, símbolos de "Ceda el paso" y "Stop".

### ARTÍCULO 3.24. MARCAS VIALES

#### Definición

#### **Marcas viales con pinturas reflexivas convencionales**

Este epígrafe comprende las unidades siguientes:

- Aplicación de pintura convencional y microesferas de vidrio en marca vial de diez centímetros (10 cm.) de ancho, en línea de separación de carriles.

- Aplicación de pintura convencional y microesferas de vidrio en marca vial de treinta centímetros (30 cm.) de ancho, en línea de separación de carriles.

- Aplicación de pintura convencional y microesferas de vidrio en marca vial de quince centímetros (15 cm.) de ancho, en borde de calzada.

#### **Marcas viales con pintura Spray-Plástico**

Este epígrafe comprende la unidad siguiente:

- Aplicación de pintura spray-plástico y microesferas vidrio en marca vial de diez centímetros (10 cm.) de ancho, en línea de eje o separación de carriles.

#### Materiales

El Director de Obra podrá variar lo prescrito en los Planos, de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra o, si la posición no está determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los Planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad las que determinen su situación.

#### **Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas**

Cumplirán lo especificado en este Pliego de Prescripciones.

#### **Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas**

Cumplirán lo especificado en este Pliego de Prescripciones.

## Marcas viales con pintura Spray Plástico

### Pinturas

#### A) Definición y clasificación

Este artículo cubre los materiales termoplásticos, aplicables en caliente, de modo instantáneo, en la señalización de pavimentos bituminosos.

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extensión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

#### B) Características generales

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40° C).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o, de alguna forma, peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico, permanecerá constante a lo largo de cuatro (4) recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de diecinueve grados centígrados (19° C), sin que sufra decoloración al cabo de cuatro (4) horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200° C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del veinte por ciento (20%), y así mismo, un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este es tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 segundos; no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

#### C) Características de la película seca de Spray-Plástico

Todos los materiales deberán cumplir con la British Standard Specification for Road Marking Materials" B. S. 3262, parte 1.

La película de Spray-Plástico blanco, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente ochenta (80) (MELC 12.97).

El peso específico del material será de dos kilogramos por litro (2 Kg/l) aproximadamente.

#### **D) Punto de reblandecimiento**

Es variable según las condiciones climáticas locales. Se requiere para las condiciones climáticas españolas que dicho punto no sea inferior a noventa grados centígrados (90° C). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo, ASTM B-28- 58T.

#### **E) Estabilidad al calor**

El fabricante deberá declarar la temperatura de seguridad; esto es la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis (6) horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación. Esta temperatura, no será menor de S+50° C, donde S es el punto de reblandecimiento medido según ASTM B-28-58T. La disminución en luminancia usando un espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609, no será mayor de cinco (5).

#### **F) Solidez a la luz**

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante dieciséis (16) horas, la disminución en el factor de luminancia no será mayor de cinco (5).

#### **G) Resistencia al flujo**

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm). de diámetro y cien más menos cinco milímetros (100 ± 5 mm.) de altura, durante cuarenta y ocho (48) horas a veintitrés grados centígrados (23° C) no será mayor de veinticinco (25).

#### **H) Resistencia al impacto**

Seis (6) de cada diez (10) muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben de sufrir deterioro bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

#### **I) Resistencia al deslizamiento**

Realizando el ensayo mediante el aparato Road- Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).

#### **Aplicación**



Los rendimientos especificados en el PG-3 deberán entenderse como las siguientes dosificaciones mínimas, referidas a superficie realmente pintada:

Pintura : - setecientos veinte gramos por metro cuadrado (720 g/m<sup>2</sup>).

Esferitas: cuatrocientos ochenta gramos por metro cuadrado (480 g/m<sup>2</sup>)

### ARTÍCULO 3.25. SEÑALES DE CIRCULACION

Cumplirán las especificaciones del artículo 701 del PG-3 en todos y cada uno de los elementos que las componen.

#### Elementos

El Director de Obra podrá variar lo prescrito, de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. Asimismo, el Director podrá variar la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que, en ese caso, la de los Planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

#### Materiales

Los postes, banderolas, etc. serán de acero galvanizado por inmersión en caliente.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación.

#### **Aspecto**

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoniaca, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que pueda presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

#### **Uniformidad**

La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo UNE 7183.

Durante la ejecución del galvanizado, el Director de Obra tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que se galvanice el material, a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Una vez realizada la revisión anterior se procederá a aceptar o rechazar el suministro, de acuerdo con lo siguiente.

#### **Recepción**

Se tomarán tres (3) muestras al azar de la partida suministrada. Si todas las prácticas hechas o ensayos fueran positivos, se aceptará el suministro. Si alguna de las tres (3) piezas resulta defectuosa, se tomarán otras tres (3) muestras y si las tres (3) dan resultados positivos se aceptará definitivamente el suministro. Si alguna de las tres (3) muestras resulta defectuosa, se rechazará definitivamente el suministro.

#### **Elementos reflectantes para señales**

## Composición

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

### Soporte

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce, o aluminio. Las mismas deberán cumplir las especificaciones de las normas UNE 135310; UNE 135313; UNE 135320 y UNE 135321.

### Dispositivo reflexivo

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

1. Una película protectora del adhesivo. La capa de protección cubrirá completamente el adhesivo.
2. Un adhesivo. Su adherencia al soporte metálico será al cien por cien (100%).
3. Un aglomerante coloreado. Será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.
4. Microesferas de vidrio. No se admitirán tallos que alteren el fenómeno catadióptico.
5. Una película externa de laca. Será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

## Características

### Forma y dimensiones.

Si el material reflexivo se suministra en forma de láminas o cintas, no se admitirán tolerancias dimensionales que sobrepasen una décima por ciento ( $\pm 0,1\%$ ) de la superficie. La anchura mínima será de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Las cintas se suministrarán siempre en forma de rollos, que serán uniformes y compactos, con una capa de protección para no deteriorar el adhesivo. La longitud máxima admisible de los rollos será de cincuenta (50 m) metros.

### Espesor

El espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a treinta centésimas de milímetro (0,30 mm).

### Flexibilidad

El material reflexivo no mostrará fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo descrito en este artículo.

### Resistencia a los disolventes.

Una vez realizado el ensayo según se indica en este artículo, el material no presentará ampollas, fisuraciones, falta de adherencia ni pérdida de color.

### Brillo especular

El brillo especular tendrá en todos los casos un valor superior a cuarenta (40), cuando se realice el ensayo descrito en este artículo con un ángulo de ochenta y cinco grados (85°).

### Color y reflectancia luminosa

Las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el artículo 701 del PG-3, tales que estén dentro de los polígonos formados por la

unión de los cuatro vértices de cada color especificados en el punto 701.3.1.2. del citado artículo y el factor de luminancia indicado en el mismo.

#### **Envejecimiento acelerado**

Una vez realizado el ensayo de envejecimiento acelerado descrito en este artículo:

- a) No se admitirá la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, exfoliaciones ni desgarramientos.
- b) Las placas retendrán el setenta por ciento (70%) de su intensidad reflexiva
- c) No se observará un cambio de color apreciable.
- d) No se presentarán variaciones dimensionales superiores a ocho décimas de milímetro (0,8mm).

#### **Impacto**

Una vez realizado el ensayo de impacto descrito en este artículo, no aparecerán fisuraciones ni despegues.

#### **Resistencia al calor, frío y humedad.**

Se requerirá que cada una de las tres (3) probetas sometidas al ensayo descrito en este artículo, no hayan experimentado detrimento apreciable a simple vista entre sus características previas y posteriores al correspondiente ensayo, así como entre ellas en cualesquiera de sus estados.

#### **Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante.**

No se pondrán en evidencia daños en el material una vez que la probeta se ha sometido al ensayo descrito en el párrafo siguiente.

#### **Descripción de los ensayos**

Las placas reflectantes, se someterán a los siguientes ensayos:

#### **Flexibilidad**

La probeta experimentará el ensayo de doblado sobre un mandril de veinte milímetros (20 mm) de diámetro, tal como se describe en la Norma MELC 12.93.

#### **Resistencia a los disolventes.**

Se cortarán probetas de veinticinco por diez milímetros (25 x 10 mm) de material reflexivo y se adherirán a los paneles de aluminio. A continuación, se introducirán en vasos de boca ancha donde se encuentran los disolventes y se mantendrán en los mismos durante el tiempo a continuación especificado. Una vez finalizado el período de inmersión, se extraerán las probetas de los vasos y se dejarán secar una (1) hora al aire hasta la observación de las mismas.

Disolventes	Tiempo
Queroxeno	Diez (10) minutos
Turpentina	Diez (10) minutos
Metanol	Un (1) minuto
Xilol	Un (1) minuto
Toluol	Un (1) minuto

#### **Brillo especular**

El ensayo que se prescribe es el descrito en la Norma MELC 12.100.

### **Envejecimiento acelerado**

Este ensayo se realizará en un Wather-Ometer, tal como se describe en la Norma MELC 12.94.

### **Impacto**

Este ensayo consiste en dejar caer una bola de acero de medio kilogramo (0,5 Kg) de peso y un diámetro de cincuenta milímetros (50 mm) desde una altura de doscientos milímetros (200 mm) a través de un tubo guía de cincuenta y cuatro milímetros (54 mm) de diámetro.

### **Resistencia al calor, frío y humedad**

Se prepararán tres (3) probetas de ensayo, en aluminio de dimensiones setenta y cinco por ciento cincuenta milímetros (75 x 150 mm) con un espesor de cinco décimas más menos ocho centésimas de milímetro ( $0,5 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm}$ ), sobre las que se adhiere el material reflexivo. Una de las probetas se introducirá en una estufa a setenta más menos tres grados centígrados ( $70^\circ \text{ C} \pm 3^\circ \text{ C}$ ) durante veinticuatro 24 horas. A continuación estará dos (2) horas en las condiciones ambientales. La segunda probeta se colocará en un criostato a una temperatura de menos treinta y cinco más menos tres grados centígrados ( $-35^\circ \pm 3^\circ \text{ C}$ ) durante setenta y dos (72) horas. A continuación estará dos (2) horas en las condiciones ambientales.

La tercera de las probetas se colocará en una cámara ambiental entre veinticuatro y veintisiete grados centígrados (24 y  $27^\circ \text{ C}$ ) y cien por cien (100 %) de humedad relativa, durante veinticuatro (24) horas. A continuación estará veinticuatro (24) horas en las condiciones ambientales.

### **Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante.**

Las probetas para este ensayo tendrán una longitud de doscientos milímetros (200 mm), un ancho de setenta y cinco milímetros (75 mm) y un espesor de cinco décimas de milímetro (0,5 mm). Unas probetas se acondicionarán y ensayarán en condiciones ambientales y otras a treinta y ocho grados centígrados ( $38^\circ \text{ C}$ ), para lo cual deben permanecer durante una (1) hora en estufa a esta temperatura, realizándose posteriormente, allí mismo, el ensayo a dicha temperatura. El panel de aluminio empleado será de cien por doscientos milímetros (100 x 200 mm.)

Se doblarán las probetas contra la cara no adhesiva hasta formar un pliegue de trece milímetros (13 mm) de longitud. A continuación se le quitará totalmente la capa de protección, se sujetará el material reflectante por el pliegue y se sitúan longitudinalmente sobre el soporte de aluminio. No se debe presionar el material reflectante sobre el soporte metálico. Después de diez (10) segundos, y cogiendo por el pliegue, se deslizará la probeta de material reflectante longitudinalmente por el panel de aluminio. Una vez que la probeta ha deslizado, se arranca el panel.

### **Limitaciones técnicas**

En caso de incompatibilidades en las limitaciones técnicas exigidas en este Pliego, decidirá el Director de Obra.

### **Forma y dimensiones de las señales**

Deberán fabricarse con las orlas, símbolos o inscripciones en relieve, las siguientes señales:

- a) Las de peligro de dimensiones normalizadas, lados de novecientos milímetros (900 mm).
- b) Las de prohibición, limitación y obligación, de dimensiones normalizadas diámetros de mil doscientos milímetros (1200 mm), novecientos milímetros (900 mm.) y seiscientos milímetros (600 mm), y STOP, con diámetro de novecientos milímetros (900 mm)).
- c) Las flechas de orientación, señales de confirmación y señales de situación con letras de tamaños normalizados.

### ARTÍCULO 3.26. BARANDILLAS

Son elementos de protección formados por tubos huecos de acero, con las dimensiones y características que figuran en la Documentación Técnica del Proyecto.

Los tubos tendrán el tamaño y disposición establecida en la Documentación Técnica del Proyecto.

La unión entre los tubos se hará por soldadura.

El momento de inercia de los perfiles, será tal, que sometidos a las condiciones de carga mas desfavorable, su flecha sea menor del 1/250 de su luz.

El espesor de los perfiles será constante en toda su longitud.

Se suministrarán con las protecciones necesarias y el escuadrado previsto y se almacenarán en lugares protegidos de la lluvia y de impactos.

Cumplirán las especificaciones del a O.C. 321/95 T y P. del Ministerio de Fomento "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".

### ARTÍCULO 3.27. SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS, SOBRE MÁSTIL.

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:

- 2 Candados unificados tipo F.G.V.
- 1 Cabeza de señal alta de 3 focos. Completa y cableada excepto transformadores y lámparas.
- 3 Transformadores de señal.
- 3 Lámpara de señal.
- 1 Mástil de 5" para señal alta.
- 1 Escalera con plataforma para señal alta.
- 1 Base de fundición para mástil de señal.
- 4 Anclaje para señal alta.
- 2 Anclaje para escalera.
- 1 Basamento para escalera, con colocación de anclajes.
- 1 Basamento para señal alta con canales de salida y colocación de anclajes.

Las características técnicas tanto eléctricas como mecánicas así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo que regularán el suministro de las señales eléctricas y de todos sus componentes serán las determinadas por las especificaciones técnicas de F.G.V. o RENFE.

### ARTÍCULO 3.28. TRASLADO DE SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS SOBRE MÁSTIL

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:



- 4 Anclajes para señal alta.
- 2 Anclajes para escalera.
- 1 Basamento para escalera, con colocación de anclajes.
- 1 Basamento para señal alta con canales de salida y colocación de anclajes.
- Cable armado de 9x1'5mm<sup>2</sup>, tipo EAPSP.

Las características técnicas que deberán cumplir las señales y todos sus componentes serán las determinadas por las especificaciones técnicas FGV o en su defecto las de RENFE nº 03.365.001, 03.365.002 y 03.365.004.

#### **ARTÍCULO 3.29. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 2 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA**

Esta unidad de obra esta compuesta por un conjunto de placas de identificación de señal alta de 2 cifras, incluido el herraje de sujeción.

#### **ARTÍCULO 3.30. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 4 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA**

Esta unidad de obra esta compuesta por un conjunto de placas de identificación de señal alta de 4 cifras, incluido el herraje de sujeción.

#### **ARTÍCULO 3.31. JUEGO DE 3 PANTALLAS DE PROXIMIDAD, SOBRE POSTES, COLUMNAS, MARQUESINAS O PARAMENTOS EXISTENTES**

Esta unidad de obra se compone de un juego de 3 pantallas de proximidad a instalar sobre poste metálico, poste de catenaria o marquesina. Las pantallas tendrán un gráfico distinto: la primera de ellas tendrá una sola franja diagonal negra sobre fondo blanco, la segunda tendrá dos y la tercera tres.

#### **ARTÍCULO 3.32. PUNTO DE CONTAJE DE EJES EN VÍA**

Esta unidad de obra consiste en suministro, montaje y puesta en servicio de un punto de contaje de ejes de vía compuesto por siguientes elementos:

- Pedal electrónico de 39 Hz.
- Pedal electrónico de 50 Hz.
- Caja de acoplamiento.
- Caja de tratamiento local.
- Caja de intemperie.

El punto de contaje de ejes en vía será complementario con el bloque de tratamiento central.

El sistema será capaz de funcionar con ejes distantes en menos de 2,4 m y una velocidad máxima de 200 km/h, asimismo permitirá enumerar 500 ejes.

Las funciones del bloque de tratamiento local serán las siguientes:

- Alimentación de un punto de recuento.
- Detección de la presencia de un movimiento, del paso y de la dirección de circulación de cada eje.

- Transmisión de las informaciones al bloque de tratamiento central.

Características eléctricas:

Aparato:	Alimentación:	Entrada:	Salida:
Bloque de tratamiento local:	24 Vcc +20% -10% o 125 V ±10%, 400 Hz Consumo: 12 W	100 Ω ± 5%	Memoria de paso: 250 Ω ± 5 % Dirección de paso: 200 Ω o 600 Ω (impedancia de salida 6000 Ω)
Bloque de adaptación de línea	24 Vcc +20% -10% o Consumo: 1,5 W	200 Ω ± 5%	200 Ω o 600 Ω (impedancia de salida 6000 Ω)
Conjunto detector caja de empalme:	8 V ± 0,5 Vcc salida del bloque de tratamiento local		Frecuencia emitida: 39 o 50 kHz ± 3%

### ARTÍCULO 3.33. JUNTA AISLANTE DE MADERA BAQUELIZADA.

El material de esta unidad es una junta aislante de madera baquelizada completa, para carril de 45 ó 54 kg.

Las características técnicas tanto mecánicas como eléctricas, así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y los criterios de aceptación o rechazo

que regularán el suministro de juntas aislantes serán las determinadas por la especificación técnica de F.G.V.

### ARTÍCULO 3.34. CIRCUITO DE VÍA MONOCARRIL, REALIZADO CON TECNOLOGÍA CONVENCIONAL, CON INDUCTANCIA DE EQUILIBRIO

Exclusivo de las zonas de agujas y vías de estacionamiento. Se aísla un sólo hilo mediante las denominadas juntas aislantes, reservando el otro como común de todos los circuitos de vía de la Estación y para el paso de la corriente de retorno de tracción.

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:

- 1 Relé de vía.
- 1 Transformador de alimentación 220/12 v..
- 2 Descargadores de baja.
- 1 Resistencia de alimentación.
- 1 Transformador de salida 2/8.
- 1 Inductancia de equilibrio para circuito de vía.

### ARTÍCULO 3.35. JUNTA AISLANTE ENCOLADA, DE 54 KG. (1 HILO) DE 9M DE LONGITUD

Las juntas aislantes utilizadas para realizar la separación física entre circuitos de vía en el trayecto en vías generales serán de tipo encoladas normalizadas F.G.V.



Las características técnicas tanto mecánicas como eléctricas, así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y los criterios de aceptación o rechazo que regularán el suministro de juntas aislantes serán las determinadas por la especificación técnica de F.G.V.

**ARTÍCULO 3.36. CONEXIÓN DOBLE TRANSVERSAL, DE EQUILIBRIO DE RETORNO, SIN CABLE**

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:

- 4 Juegos de cuña y contracuña para cable de retorno.
- 4 Bulones bimetálicos para conexión de cable de retorno al carril.

**ARTÍCULO 3.37. ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO PARA AGUJA SENCILLA O CALCE**

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:

- 1 Accionamiento eléctrico de aguja o calce de 220 V. C.A. Normalizado F.G.V. incluida manivela.
- 1 Timonería de accionamiento eléctrico de aguja sencilla o calce.
- 1 Caja de bornes con acoplo para motor.
- 1 Bastidor de palas otros para fijación de accionamiento eléctrico de aguja o calce, incluido tornillería, conjunto aislante y casquillos.
- 2 Candado unificado tipo F.G.V..

Los accionamientos eléctricos a instalar deberán estar homologados por F.G.V.

**ARTÍCULO 3.38. CERROJO DE UÑA PARA CAMBIO DE 42'5 KG., 45 KG. ELÁSTICO, 54 KG. Y 60 KG**

En materiales esta unidad comprende un cerrojo de uña para cambio de 42'5 kg., 45 Kg. Elástico, 54 kg. y 60 kg. totalmente montado.

**ARTÍCULO 3.39. TRAVIESA DE MADERA NORMAL, DE 4 M.**

En materiales esta unidad comprende una traviesa de madera normal de 4 m., cajeadada.

**ARTÍCULO 3.40. MANDO LOCAL, PARA ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO**

En las agujas con accionamiento eléctrico se instalarán cajas de Mando Local de Agujas.

En el interior de la caja se alojarán los siguientes elementos:

- Pulsadores de mando de aguja:
- Aguja a NORMAL.
- Aguja a INVERTIDA.
- Visor de MANDO LOCAL CONCEDIDO.

Características de la Caja.



La caja de mando local se instalará sobre mástil.

La puerta deberá estar provista de un cierre con manija y deberá permitir el acoplamiento del candado normalizado por F.G.V.

El cierre será hermético, realizándose a través de una junta de estanqueidad de tal forma que se obtenga un grado de estanqueidad IP 44, según publicación CRT 144.

Las bisagras, tornillos y demás componentes deberán estar debidamente protegidos contra la corrosión.

El acabado de la carcasa de la caja deberá ser conforme a las normas de RENFE siguientes:

- a. 03.432.331. Norma de pintado sobre piezas de fundición de aluminio para exteriores.
- b. 03.432.342. Norma de proceso de acabado de zinc pasivado sobre tornillería de base de hierro o latón.

#### **ARTÍCULO 3.41. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE SALIDA**

La baliza servirá para la transmisión al tren de datos para el control y detención en cualquier punto del trazado.

El sistema contará con un diseño modular y estará equipado con interfases normalizadas conforme a las especificaciones del Sistema Europeo de Control de Trenes ETCS.

La baliza poseerá las siguientes características:

- Será compatible con los estándares definidos en las especificaciones ETCS, por lo que podrá ser usado con componentes de otros fabricantes.
- Transmisión de datos de elevada fiabilidad a velocidades de hasta 150 km/h.
- Elemento compacto y peso reducido.
- Será posible programar la baliza por control remoto.
- Ninguno de los componentes de la baliza precisará mantenimiento.
- Diseño modular del sistema.

La baliza usará un medio de transmisión basado en el acoplamiento inductivo y en la transmisión de datos mediante modulación por desplazamiento de frecuencia.

Cuando un tren pase sobre una baliza, la antena del vehículo activará la baliza por medio de la emisión de una señal de baja energía. La baliza usará esta energía para transmitir señales que serán recibidas por la antena del vehículo y traspasadas al interrogador. Allí se desmodularán y descodificarán las señales y se comprobará la conexión sintáctica y los nuevos datos. Los nuevos telegramas que serán correctos se transmitirán a la computadora de a bordo vía un bus de datos.

Con el propósito de detección, la baliza determinará el centro geométrico de la baliza cruzada. Se conseguirá una precisión en la posición de  $\pm 0.2$  m.

Las balizas serán de datos variables o balizas de datos fijos.

La baliza de datos variables transmite al vehículo en forma de señales, los datos requeridos y las instrucciones resultantes para control de la velocidad.

Para la conexión de la baliza a las señales se instalará una unidad electrónica que extraerá la información de la señal y seleccionará el telegrama a transmitir al vehículo desde una memoria. Se podrán almacenar un total de 256 telegramas. La unidad electrónica estará diseñado conforme a los principios de señalización segura ante errores. Una vez atravesada la baliza de datos fijos pasará un telegrama con información de la vía (punto de referencia, perfil de velocidad, gradiente de la línea, etc. ). Estos datos se quedarán permanentemente almacenados, a diferencia de lo que ocurre con los datos de la baliza de datos variables, que son suministrados por la línea de datos instalada lateralmente en vía. En caso de que el sentido de desplazamiento se vaya a determinar cuando se atraviesa por una aguja informativa, se precisarán dos balizas instaladas una tras otra.

La unidad electrónico y el interrogador tendrán un diseño modular y así se podrán adaptar a usos con diferentes sistemas de señalización y unidades de a bordo. El dispositivo de control y programación de la baliza incluirá elementos para la programación sin contacto y lectura de datos de la baliza. El dispositivo se podrá también usar para reprogramar y modificar el telegrama en una baliza. Se controlará usando una unidad de control manual. Con ello se podrá prescindir de conexiones engorrosas situadas inferiormente.

- Datos Técnicos

Datos generales

Intervalo de velocidad del tren De 0 a 150 Km/h

Altura de paso entre la antena del vehículo y la baliza De 195 mm a 463 mm

Desviación lateral permisible  $\pm 110$  a  $\pm 180$  mm, en función altura de paso.

- Equipo lateral en la vía

Tensión de alimentación de Unidad Electrónica 24 V a 460 V (16 2/3 o 50 Hz)

Consumo de potencia de Unidad Electrónica <6 VA / W

Canales de entrada 2x16

Distancia de control entre la Unidad Electrónica y

Baliza MTBF <500 m

Baliza de datos variables 20 años

Baliza de datos fijos 30 años

- Condiciones medioambientales

Intervalo de temperatura ambiente de:

Baliza De -40°C a +80°C

Unidad electrónica De -40°C a +70°C

- Protección contra penetración de agua y cuerpos extraños según DIN-0470: IP 67.

### **ARTÍCULO 3.42. REPOSICIÓN DE BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES, SOPORTE, CAJA DE CONEXIONES Y PROTECCIONES**

Los materiales que integran esta unidad de obra son los necesarios para situar la baliza en su nueva posición.

### **ARTÍCULO 3.43. AMPLIACIÓN PUESTO SATÉLITE DE TELEMANDO**

La ampliación del puesto satélite será realizada por la misma tecnología que la actual. Los puestos satélites serán equipos basados en microprocesador con las siguientes características:

#### **1. ARMARIOS, INTERFACES**

El conjunto de los elementos electrónicos que componen el puesto satélite irán ubicados dentro de un armario metálico con las siguientes características:

- Material a base de chapa de acero laminado en frío.
- Pintado en color gris
- Cuerpo plegado y soldado eléctricamente.
- Panel posterior fácilmente desmontable, o con cerradura
- Posibilidad de puerta delantera con opción de apertura a izquierda y/o derecha.
- Parte inferior del armario abierta
- Puerta fácilmente desmontable.
- Bisagras interiores con posibilidad de apertura superior a 130°.

- Cierre de triple acción de doble barra DIN 3 mm., fácilmente intercambiable por cuadrado, triángulo, cierre con llave, etc.
- Facilidades para toma de tierra en el cuerpo, puerta, panel posterior, tapa de salida de cables y placa de montaje.
- Unidad de aireación de accionamiento mediante termostato con su correspondiente protección independiente.
- Carriles DIN para montaje de los regleteros de entrada/salida y elementos auxiliares sobre el fondo y laterales.

Dentro del armario anteriormente descrito, y alojados en el bastidor giratorio, se ubicarán los "racks" y "back-plane" de tamaño simple/doble EUROPA en donde se instalarán los módulos electrónicos.

Los elementos electrónicos de interface de entrada/salida con el exterior se montarán sobre carriles DIN y se resumen en:

- Regleteros de protección de líneas de comunicaciones.
- Regleteros de entrada.
- Regleteros de salida.

El aislamiento galvánico entre dichas señales y la electrónica del "back-plane" se realizará mediante optoacopiadores o relés. Estos podrán ir instalados en los regleteros o en las tabletas de entradas.

- Se indicará mediante un led luminoso el estado de las entradas o salidas.
- Se preverá en el interior del armario como mínimo, una toma de tensión con su correspondiente protección, para la conexión ocasional de diferentes equipos de mantenimiento.

- Bornas seccionables para alimentaciones.
- Automáticos magnetotérmicos de protección.

La interconexión de los diferentes módulos electrónicos a los módulos interface (regleteros) se efectuará desde la parte posterior de los diferentes "back-plane", haciendo discurrir el cableado por las correspondientes canaletas hasta los mencionados módulos.

## 2. ARQUITECTURA HARDWARE

Los módulos electrónicos ubicados en los racks de 19" serán en líneas ,generales los siguientes:

- Módulo de conexión a línea de transmisión
- Módulo repetidor de modem telefónico.
- Módulo MODEM (modulador-demodulador)

- Módulo microprocesador o CPU
- Módulo de entradas digitales
- Módulo de salidas digitales
- Módulo de entradas analógicas
- Módulo de entradas de contador
- Módulo de alimentación

### 2.1. Módulo de conexión a línea de transmisión

Su función será la de:

- Adaptación de impedancias entre línea y equipo.
- Aislamiento y protección del equipo de sobretensiones en línea.
- Reducción del efecto de las frecuencias inducidas en línea.

### 2.2. Módulo repetidor de módem telefónico

Se encargará de amplificar o regenerar la señal a lo largo de la línea de transmisión siempre que haya necesidad de ello.

Ante la imposibilidad de instalar éstos, en ocasiones, en los armarios de telemando junto con los demás módulos electrónicos debido a la necesidad de ubicarlos en otros recintos o locales distanciados, se podrán instalar en armarios y racks con su correspondiente fuente de alimentación independiente, y energía de reserva para tres horas, mediante la colocación de la - correspondiente (S.A.I.).

### 2.3. Módulo módem

Se instalarán sendos modems por puesto satélite. Cada uno de ellos irá conectado a un cuadrore diferente (ruta alternativa).

Las características básicas serán las siguientes:

- Velocidad de transmisión- 1.200 bds.

- Modulación: FSK
- Posibilidad de ajuste de nivel de entrada y salida.
- Normativa: CCITT V23 o RS-422-A.
- Modalidad de comunicación: 4 hilos.
- Indicadores: TX, RX, RTS, CD mediante leds.
- Temperatura: 0 a 55° C.
- Humedad relativa: 0 a 90 % sin condensación.
- Formato: simple/doble-EUROPA.

#### 2.4. Módulo microprocesador (CPU)

Este módulo gobernará:

Acceso a tarjetas de E/S para la realización del interface con las señales de campo programados por canal.

Las comunicaciones por los distintos canales y según los diferentes protocolos.

Incorporará una salida serie RS-232 C como mínimo para conexión con terminal portátil para facilitar el mantenimiento.

#### 2.5. Módulo de entradas digitales

Cumplirán las siguientes características mínimas:

- Permitirán la adquisición de 16 ó 32 entradas digitales.
- Se señalará mediante "leds" individuales.
- Incorporarán aislamientos de las señales de entrada con la electrónica mediante optoacopiadores o relés instalados en la propia tarjeta o regleteros de interface
- Formato simple/doble-EUROPA

#### 2.6. Módulo de salidas digitales

- Cumplirán las siguientes características mínimas:
- Permitirán la salida de 16 ó 32 salidas digitales.
- Acometerán a los correspondientes relés intermedios e irán señalizadas mediante leds independientes.
- Formato simple/doble-EUROPA.

#### 2.7. Módulo de entradas analógicas

Se encargarán de la adquisición de hasta 8 señales analógicas procedentes de los regleteros del interface.

Tendrán las siguientes características mínimas:

- Tipo de entrada analógica de 0 a + 5 Vcc ó de 4 a 20 mA.





- Número de entradas: 8
- Aislamiento por optoacopladores.
- Resolución de 12 bits.
- Precisión inferior a 0,55 por mil a final de escala.
- Formato EUROPA.

#### 2.8. Módulo de entradas de contador

Se encargarán de la adquisición de impulsos de contador procedentes de los regleteros del interface.

Cumplirán las siguientes características mínimas:

- Tipo de entrada mediante contacto libre de tensión.
- Número de entradas: 4.
- Frecuencia máxima de impulsos 100 Hz.
- Señalización mediante leds individuales por entrada en regletero.
- Aislamiento por optoacopladores.
- Formato simple EUROPA.

#### 2.9. Módulo de alimentación

- Los puestos satélites de telemando se alimentarán a través de sistemas de alimentación ininterrumpida SAI con autonomía mínima de 3 horas.

- A partir de la tensión de salida suministrada por la SAI y con las unidades de alimentación adecuadas se conseguirán tensiones de +5, +12, -12, +24 Vcc para las diferentes alimentaciones de los módulos electrónicos.

- La alimentación de los relés intermedios se efectuará con una tensión de 24 a 60 Vcc, y ésta será independiente del resto de las alimentaciones.

### 3. FUNCIONALIDAD

Las funciones generales de una estación remota serán:

- Adquisición de datos de campo
- Realización de órdenes en campo
- Transmisión a distancia de las posibles teleseñales, telealarmas, telemedidas, y telecontajes.

La arquitectura del sistema será modular dependiendo su configuración de las funciones a ejecutar. Se consigue de esta manera un sistema flexible, ya que tanto el hardware como el software será mínimo para cualquier configuración de entradas/salidas.

La interconexión entre los diferentes "racks" que conforman el sistema debe de ser sencilla, de modo que cualquier ampliación del sistema se pueda realizar sin variaciones en los equipos y software instalados.

El diseño electrónico será realizado en tecnología CMOS con objeto de conseguir un bajo consumo de potencia e inmunidad al ruido.

#### 4. TERMINAL DE PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

Existirá la posibilidad de conexión de un terminal de pruebas al puesto satélite a través de la línea serie RS-232.

Las principales funciones a realizar serán las siguientes.

Lectura y comprobación de datos.

Supervisión de funciones del Puesto satélite y líneas de transmisión.

Simulación de operaciones del Puesto Central y puesto satélite, previa autorización del responsable de la circulación.

Los mandos podrán ser enviados al puesto satélite desde el terminal de pruebas, a través del teclado alfanumérico simulando su transmisión desde el Puesto Central.

#### 5. INTERFACE DEL ENCLAVAMIENTO CON EL PUESTO SATÉLITE

El interface del enclavamiento para su interconexión con el puesto satélite de telemando, se ubicará en un armario o bastidor adicional a los existentes en el mismo y equipado con bombas de tipo seccionable.

#### ARTÍCULO 3.44. TARJETA DE MODEM FULL-DUPLEX A 4 HILOS, 9600 BPS

La unidad comprende la tarjetas de modem full-duplex a 4 hilos con una velocidad de 9600 bps. El modem tendrá las siguientes características:

- Tipo de transmisión: Síncrona.
- Línea utilizable: Dedicada de 4 hilos, calidad especial.
- Modo de explotación: Duplex-total.
- Tipo de modulación: PSK (cuadrifásica diferencial).
- Interface lógica con el terminal: Según recomendación V.24 y V.28.
- Frecuencia de la portadora: 1800 Hz.

Funcionamiento: Los bits en serie se irán agrupando en pares de bits consecutivos. Cada uno de estos pares de bits provocará un cambio de fase en la portadora con respecto al que tenía en el intervalo anterior.

#### ARTÍCULO 3.45. TRASLADO DE SEÑALES LUMINOSAS A LA CARRETERA PARA PASO A NIVEL

En esta unidad de obra se ha previsto la construcción del basamento y el suministro de los anclajes de fijación del equipo al basamento.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que sea posible desmoldar en cuanto se haya vibrado (basamento prefabricado) o picado con barra (basamento hecho a pie de obra), sin que se produzcan deformaciones apreciables a simple vista en la masa.

Los basamentos se dosificarán con 300 kg de cemento por m<sup>3</sup> para basamentos prefabricados, y 275 kg para los que se construyen en el terreno.

#### **ARTÍCULO 3.46. TRASLADO DE SEMIBARRERA PARA PASO A NIVEL**

En esta unidad de obra se ha previsto la construcción del basamento y el suministro de los anclajes de fijación del equipo al basamento.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que sea posible desmoldar en cuanto se haya vibrado (basamento prefabricado) o picado con barra (basamento hecho a pie de obra), sin que se produzcan deformaciones apreciables a simple vista en la masa.

Los basamentos se dosificarán con 300 kg de cemento por m<sup>3</sup> para basamentos prefabricados.

#### **ARTÍCULO 3.47. REPOSICIÓN DE PEDAL DE PASO A NIVEL**

En esta unidad de obra se ha previsto el tendido de un nuevo cable para la conexión del pedal con los armarios del paso a nivel. El cable será de 1 x 4 x 0,9 mm de diámetro.

#### **ARTÍCULO 3.48. REPOSICIÓN DE LAS CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS DE VÍA ISLA DE LOS PASOS A NIVEL**

En esta unidad de obra se incluyen los conectores de vía flexible y la cuña de carril de 7,5 mm de diámetro. Los materiales a emplear serán de los homologados por FGV y serán similares a las empleadas en el resto de la red.

#### **ARTÍCULO 3.49. BIFURCACIÓN DIGITAL DE 2 MBIT/S CON PROTECCIÓN DE BUCLE A NIVEL DE CANAL**

El bifurcador digital a 2 Mbits/s será un equipo con tres puertos de 2 Mbits/s de acuerdo con la recomendación G.703 del C.C.I.T.T.. Dos de esos puertos constituirán la dirección principal (1 y 2) y el tercero la dirección de bifurcación.

Mediante este equipo se realizarán las funciones de drop - insert y canales ómnibus. Los canales se podrán bifurcar sin limitación desde ambas direcciones de la bifurcación principal, siendo posibles los siguientes tipos de bifurcación:

- Conexión directa entre los interfaces 1 y 2.
- Asignación de canales entre los interfaces 1 y 2.
- Bifurcación en dirección 1-3 (extracción e inserción de canales).
- Bifurcación en dirección 2-3 (extracción e inserción de canales).
- Canales comunes FV, como sumador de tres direcciones o sumador unidireccional para direcciones diferentes.
- Canales comunes digitales.

Las funciones de bifurcación podrán realizarse para canales de n x 32 Kbits/s.

- a) Características técnicas.

Los equipos cumplirán las siguientes especificaciones:

Temperatura -10 °C..+50 °C

Humedad 90 % a 30 °C

- Estructura de trama y multitrama:

Recomendaciones C.C.I.T.T. G.704, G.706.

Velocidad de transmisión (Kbits/s.) 2048 ± 50ppm

Velocidad de muestreo 8 KHz

Ley de codificación PCM de 64 Kbits/s Ley A C.C.I.T.T.

Nº de bits en un intervalo 8

Intervalos de tiempo en una trama 32

Intervalos de tiempo de datos

y comunicación vocal 31 (32)

Tramas en una multitrama 16

Bits de señalización por canal FV 4

Principio de multiplexación

Interpolación del intervalo de tiempo síncrono de 32 Kbits/s.

- Alimentación:

Tensión de entrada -48 V<sub>cc</sub> ± 10%

Consumo < 6 W

- Condiciones ambientales:

### ARTÍCULO 3.50. TARJETA DE INTERFACE PARA 6 CANALES LADO ABONADO

Este interface permitirá la conexión de seis abonados a una central analógica o digital, realizando la simulación de la central frente al abonado y controlando las funciones para la señalización de la central.

a) Funciones de la unidad.

Esta unidad realizará las siguientes funciones:

- Alimentación de bucle de corriente continua conectada a las líneas de voz.
- Detección de la tecla de puesta a masa.
- Regeneración de la marcación.
- Alimentación de llamada.

b) Características técnicas.

Los equipos cumplirán las siguientes especificaciones:

- Interface de canal de abonado lado - abonado.

Recomendaciones C.C.I.T.T. G.711, G.713, G.715, G.732 y Q.752.

Niveles nominales

Recepción	- 7 Dbr
Transmisión	0 Dbr

- Alimentación:

Potencia en reposo	6 W
Tensión de entrada	-48 V <sub>cc</sub> ± 10%
Tensiones de trabajo	+ 5, -5 y -16 V

- Condiciones ambientales:

Temperatura	-10 °C..+50 °C
Humedad	90 % a 30 °C

**ARTÍCULO 3.51. TARJETA DE INTERFACE PARA 8 CANALES FV (FRECUENCIA VOCAL), CON O SIN SEÑALIZACIÓN E.M**

Este interface permitirá la transmisión de información en frecuencia vocal a través del sistema de transmisión.

La unidad estará dotada de interfaces para 8 canales de frecuencia vocal con dos vías de señalización E y M asociadas a cada canal. La conversión A/D y D/A se realizará separadamente para cada canal.

- a) Funciones de la unidad.

Esta unidad realizará las siguientes funciones:

- Establecimiento del interface a 2 ó 4 hilos.
- Adaptación de niveles e impedancias.
- Conversiones A/D y D/A.
- Conversión de la señalización de corriente continua del hilo M a código digital.
- Conversión de la señalización digital recibida a señalización de corriente continua para el hilo E.
- Compensación en el modo a 2 hilos de la pérdida de retorno de equilibrio para una línea de impedancia compleja.

- b) Características técnicas.

Los equipos cumplirán las siguientes especificaciones:

- Interface de frecuencia vocal a 4 hilos.



Niveles relativos		Diferencia de potencial a tierra	± 3 V
Entrada de transmisión	-17..+4 dBr	Resistencia de cable	máximo 300 Ohmios
Salida de recepción	-12..+8 Dbr	Corriente de entrada	2..3,5 Ma.
Incrementos de ajuste de nivel	0,5 Db		
Impedancia nominal	600 Ohmios	- Alimentación:	
Pérdida de retorno	> 20 Db	Tensión de entrada	-48 V <sub>cc</sub> ± 10%
- Interface de frecuencia vocal a 2 hilos.		Tensiones de trabajo	+ 5, -5 y -16 V
Niveles relativos		- Condiciones ambientales:	
Entrada de transmisión	-13..+7 Dbr	Temperatura	-10 °C..+50 °C
Salida de recepción	-15..+8 Dbr	Humedad	90 % a 30 °C
Incrementos de ajuste de nivel	0,5 Db		
Impedancia nominal	600 Ohmios		
Pérdida de retorno	> 20 Db		
Pérdida de retorno de equilibrio		<b>ARTÍCULO 3.52. TARJETA DE INTERFACE PARA 8 CANALES DE DATOS DE 0...19,2 KBITS/S V. 28 (SINCRONAS O ASINCRONAS)</b>	
300..500 Hz	> 16 Db	Esta tarjeta tendrá capacidad para 8 canales de datos que cumplimenten la especificación V.28 del C.C.I.T.T. para conexiones asíncronas de datos de hasta 19,2 Kbits/s.	
500..2500 Hz	> 20 Db		
2500..3400 Hz	> 16 Db		
- Interface E&M.			
Interruptor de semiconductor a tierra	máximo 70 mA., 80 V.	La tarjeta incorporará un módulo adicional para establecer 2 bucles bidireccionales de corriente asignables cada uno de ellos al canal en el que se requiera.	
Indicador de toma a tierra			

a) Características técnicas.

Humedad

90 % a 30 °C

Las tarjetas cumplirán las siguientes especificaciones:

### ARTÍCULO 3.53. GENERADOR DE LLAMADA PARA TELÉFONO

- Características eléctricas.

Esta unidad será la encargada de proporcionar la tensión de llamada a 75 ó 90 V. La frecuencia de la corriente de llamada podrá seleccionarse entre 25 ó 50 Hz.

Impedancia de entrada	3..7 k $\Omega$
Impedancia de salida	300 $\Omega$
Tensión de entrada	$\pm 3.. \pm 25$ V
Tensión de salida	+12 V, -12 V
Corriente de cortocircuito	< 10 mA
Distorsión	< 10 %
Bucle de corriente	
Número de canales	2
Corriente	$\pm 2$ mA, $\pm 20$ mA

Cada unidad deberá ser capaz de suministrar tensión de llamada, al menos, para 30 interfaces de abonado.

a) Características técnicas.

- Alimentación:

Consumo	$\leq 3$ W
Tensión de entrada	48 V <sub>cc</sub> $\pm 10\%$

Las unidades cumplirán las siguientes especificaciones:

- Salida del generador de llamada.

Tensión de salida	75 ó 90 V <sub>rms</sub> + 10 %
Frecuencias	25 ó 50 Hz $\pm 5$ %
Potencia de salida máxima	15 W

- Condiciones ambientales:

Temperatura	-10 °C..+50 °C
-------------	----------------

- Pin de accionamiento electrónico.

Tensiones de salida	- 20,4..- 72 V.
Corriente de salida	> 100 $\mu$ A
Impedancia	200 K $\Omega$



- Alimentación:

Potencia en reposo	0,4..2 W
Potencia en circuito abierto	11 W
Tensión de entrada	48 V <sub>cc</sub> ± 10%

- Condiciones ambientales:

Temperatura	-10 °C..+50 °C
Humedad	90 % a 30 °C

**ARTÍCULO 3.54. FUENTE DE ALIMENTACIÓN, ENTRADA 125/220 V, SALIDA ESTABILIZADA 24 V, 4+4 A, BATERÍA 20 ELEMENTOS CD/NI DE 30 A/H**

En esta unidad de obra está incluida una fuente de alimentación, 24 V, 8 A (4+4), Batería Cd/Ni 30 A/h y 1 conjunto de conductos, canaletas y cables para fuente alimentación.

.La fuente de alimentación tendrá una entrada de 125/220 V y salida estabilizada a 24 V, 4 + 4 A (utilización y carga de batería).

Estará dotada de instrumentos de medida de parámetros eléctricos, tales como; tensión de alimentación, tensión de batería, corriente de utilización, corriente de batería, etc. Tendrá un sistema de alarma de fallo de alimentación alterna.

Estará dotada de caja metálica para batería, será de fácil acceso para permitir la comprobación de niveles de electrolito desde el exterior.

**ARTÍCULO 3.55. ARMARIO DE 19" PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE C.T.C.**

Los bastidores estarán hechos de aluminio y de chapa con paredes removibles para una mejor accesibilidad, y para permitir instalarlos uno junto a otro. En el frontal tendrá una puerta de plástico con manilla y llave, con un doble propósito: proteger contra la suciedad y la manipulación no autorizada del equipo.

En la parte superior e inferior de los bastidores existirá un hueco para permitir la entrada de cables desde arriba y desde abajo.

El tendido de cables en cabinas con el suelo elevado se hará directamente entre los dos suelos. Dentro del armario existirá una alimentación de 220 V.c.a.

**ARTÍCULO 3.56. TELÉFONO MURAL DE BATERÍA CENTRAL**

El teléfono mural se instalará en los locales técnicos: cabina, cuarto de comunicaciones, etc. El teléfono será un equipo de interior sin marcación.

Serán de Batería Central (BC), y se alimentarán a 24 V, el nivel de salida a la línea será como mínimo de + 4 dbm a 800 Hz, y la impedancia en reposo será de circuito abierto.





Dichos teléfonos podrán proporcionar comunicación por dos circuitos: con uno de ellos llamado "prioritario", se obtendrá la comunicación con sólo descolgar el microteléfono, para obtener la comunicación por el otro circuito habrá que accionar un pulsador.

En gran parte de los casos no precisarán ni tendrán estos teléfonos dispositivos de llamada, pero cuando la precisen se adosará al teléfono una bocina o timbre de potencia, dado su emplazamiento en ambiente ruidoso. La actuación de la bocina o timbre se realizará por un circuito aparte del de la comunicación telefónica.

Todos los elementos estarán montados en el interior de una caja de fundición de aluminio. En la puerta y sobre un fondo rectangular de color negro se dibujará una T en blanco de pintura reflectante.

La puerta deberá estar provista de un cierre con manija y deberá permitir el acoplamiento del candado normalizado por F.G.V.

El cierre será hermético realizándose a través de una junta de estanqueidad de tal forma que se obtenga un grado de estanqueidad IP44, según publicación CRT 144.

Las bisagras, tornillo y demás componentes deberán estar debidamente protegidos contra la corrosión.

El acabado de la carcasa de los teléfonos debe ser conforme a las Normas de RENFE siguientes:

.03.432.331. Norma de pintado sobre piezas de fundición de aluminio para exteriores.

.03.432.342. Norma de proceso de acabado de zinc pasivado sobre tornillería de base de hierro o latón.

En el interior de la caja, la parte frontal estará provista de un soporte móvil de suspensión para el microteléfono, que producirá el efecto de interruptor, así como del pulsador para la selección alternativa.

El interruptor deberá ser de tales características de diseño y construcción que soporte, como mínimo, 100.000 actuaciones normales, sin que se produzcan deterioros que afecten a su normal funcionamiento.

El pulsador para llamada alternativa será biestable y deberá retornar a su posición normal al colgar el microteléfono. El citado pulsador será de color blanco, estando rotulado con la denominación del circuito alternativo al que da acceso. Al colgar el microteléfono deberán interrumpirse los circuitos.

Eventualmente podrá completarse, para el caso de que se cuelgue mal el microteléfono, con un sistema de interrupción que actúe al cerrar la puerta.

En el interior de la caja deberá existir una cavidad cubierta con una placa en la que se alojarán los elementos del circuito eléctrico, así como la regleta de conexiones.

Los teléfonos deberán llevar un esquema del circuito eléctrico y diagrama de sus conexiones, y se construirán de forma que soporten, sin deterioro ni deformación perjudicial a su empleo, los esfuerzos mecánicos y condiciones climáticas adversas a que puedan ser sometidos durante su utilización.

El teléfono deberá funcionar correctamente en un margen de temperatura comprendido entre - 40 grados y + 80 grados centígrados, sin que sufra daño, envejecimiento o funcionamiento anormal, así como en ambientes cuya humedad relativa sea de hasta 90 % a la temperatura de 40 grados centígrados.

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:

- 1 Teléfono mural de B.C. Para dos líneas, incluida bandeja de alojamiento y soportes.

#### **ARTÍCULO 3.57. REPARTIDOR ABIERTO DE CABLES**

La unidad comprende los materiales siguientes.

- 10 Elementos de protección para un cuadrore formados cada uno por 4 fusibles y 1 descargador simétrico de 5 electrodos y ampolla metálica y 8 elementos de protección para 1 par formado por 2 fusibles y 1 descargador simétrico de 3 electrodos y ampolla metálica.
- Bases para las anteriores protecciones.
- Soportes y cableado para 36 bobinas trasladoras.
- 5 Placas de bornes de cabeza terminal para cable de 5 x 4 de c/p para cableado entrada protecciones.
- 1 Regleta distribución de 25 x 4 para cableado salida protecciones.

- 4 Regletas de distribución de 25 x 4 (interconexión con pupitre).
- 2 Cabezas terminal para cable de c/p de 26 x 4 para interconexión con equipos.
- 2 Regletas de distribución de 25 x 6 para interconexión con equipos.
- Espacio disponible para instalar además 2 cabezas terminales para cables c/p de 30 x 4.

#### **ARTÍCULO 3.58. TRASLADO DEL PUESTO FIJO DEL TREN – TIERRA**

En esta unidad de obra se incluye los cables de 3 x 4 x 0,9 mm Ø que será del tipo EAPSP y de baja tensión de 2 x 6 mm<sup>2</sup> para la alimentación del equipo. Las características del cable son las indicadas en otros artículos del presente Pliego. El cable se tenderá desde el repartidor de comunicaciones hasta el puesto fijo. El tendido del cable se realizará por la canaleta perimetral del local técnico. Además se incluye el material auxiliar para el montaje en su nueva posición.

#### **ARTÍCULO 3.59. CUADRO DE BAJA TENSIÓN**

- a) Trabajos a efectuar



La instalación de los cuadros de B.T. comprende el suministro de materiales y todos los trabajos necesarios para su total terminación hasta la entrada en servicio de los mismos.

El detalle de los trabajos a realizar es el siguiente:

- Suministro, seguro, transporte y almacenaje de los diferentes cuadros
- Montaje de los mismos
- Puesta en funcionamiento y pruebas
- Cualquier trabajo, herramienta o material vario requerido para la ejecución de la presente unidad de obra
- Documentación completa de los cuadros

Normas de aplicación.

Serán de aplicación los siguientes reglamentos y normas:

- Reglamentos Electrotécnicos para Alta y Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias.
- Normas españolas (UNE) y en particular UNE-EN 60439-5:2007
- Normas europeas (EN).
- Recomendaciones de International Electrotechnical Commission (IEC).
- Reglamentación vigente de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Condiciones ambientales de servicio.

Los cuadros de B.T. serán aptos para trabajar en las siguientes condiciones generales de servicio:

- Temperatura máxima 40°C
- Temperatura mínima -5°C
- Temperatura media diaria (max.) 35°C
- Humedad relativa mínima 10%
- Humedad relativa máxima 90%

Condiciones eléctricas de servicio.

Las características nominales de funcionamiento podrán variar entre los siguientes valores:

- Variaciones de tensión a frecuencia nominal: + 7%
- Variaciones de frecuencia a tensión nominal: + 5%
- Variaciones combinada tensión-frecuencia: + 5%.

El cerramiento externo de los cuadros asegurará un grado de protección contra la introducción de cuerpos sólidos y humedad no inferior a IP-40 según norma UNE 20.324.

**Interruptores automáticos.**



Los interruptores automáticos serán de corte al aire, y en general, de ejecución fija. Sus características vienen reflejadas en el esquema unifilar considerándose éstos como valores mínimos que deberán cumplir.

El mecanismo de accionamiento de los interruptores será eléctrico y/o manual con disparo libre en caso de que cierre contra un cortocircuito.

Los interruptores automáticos modulares (montados sobre perfil normalizado) cumplirán con las prescripciones que se indican en las normas: UNE 20.103, 20.317, 20.347 y UNE-EN 60.898.

Cableado.

Se intentará en la medida de lo posible, que el cableado interno de los cuadros sea el mínimo indispensable, empleándose para ello el máximo número de accesorios multiconexión (repartidores, peines, etc.).

El cableado interno del armario se realizará mediante cables unipolares flexibles, del tipo genérico HO7IV-K según norma UNE 21.031 pero con un aislamiento que cumpla las siguientes condiciones:

- No propagador de la llama según norma UNE 20.432, CEI-332.1
- No propagador del incendio según norma UNE 20.427, IEEE-383
- No emisión de humos tóxicos ni corrosivos UNE 2.1.174, CEI-754.2
- Baja emisión de humos opacos según norma UNE 21.172, CEI-1034.1/2
- No emisión de halógenos según norma UNE 21.147, CEI-754.1

El cableado se hará estrictamente de acuerdo con los esquemas de conexionado, debiendo estar señalizados los extremos con anillos de identificación y numerados según los esquemas de cableado, con indicación de procedencia y destino.

Las secciones mínimas de cable a emplear serán de:

- Circuitos de fuerza: 2,5 mm<sup>2</sup>
- Circuitos de mando: 2,5 mm<sup>2</sup>
- Circuitos de señalización: 1,5 mm<sup>2</sup>

Todo el cableado se completará hasta las regletas de terminales en el taller del fabricante.

### ARTÍCULO 3.60. CABLE EN CANALIZACIÓN

Todos los cables a utilizar en las Instalaciones de Seguridad para enlazar los elementos exteriores con la lógica del sistema en la cabina deberán cumplimentar lo indicado en las especificaciones técnicas de RENFE n<sup>os</sup> 03.365.050 y 03.366.715, en lo referente a las características técnicas tanto mecánicas como eléctricas, así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo.

### ARTÍCULO 3.61. CABLE EN ZANJA

Todos los cables a utilizar en las Instalaciones de Seguridad para enlazar los elementos exteriores con la lógica del sistema en la cabina de relés deberán cumplimentar lo indicado en las especificaciones técnicas de RENFE n<sup>os</sup> 03.365.050 y 03.366.715, en lo referente a las características técnicas tanto mecánicas como



eléctricas, así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo.

**ARTÍCULO 3.62. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 3 CUADRETES**

Esta unidad incluye un conjunto de empalme termorretráctil relleno para cables de los conductores indicados en el epígrafe.

Todos los empalmes a utilizar para los cables de Instalaciones de Seguridad deberán cumplimentar lo indicado en las especificaciones técnicas NRS - 704 y NRS - 705, y a las especificaciones para empalmes de cables de línea de 2200 V, en lo referente a las características técnicas tanto mecánicas como eléctricas, así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo.

**ARTÍCULO 3.63. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 10 CUADRETES**

Esta unidad incluye un conjunto de empalme termorretráctil relleno para cables de los conductores indicados en el epígrafe.

Todos los empalmes a utilizar para los cables de Instalaciones de Seguridad deberán cumplimentar lo indicado en las especificaciones técnicas NRS - 704 y NRS - 705, y a las especificaciones para empalmes de cables de línea de 2200 V, en lo referente a las características técnicas tanto mecánicas como eléctricas, así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo.

**ARTÍCULO 3.64. HERRAJE PARA SUJECIÓN DEL CABLE DE ENERGÍA AL POSTE DE CATENARIA**

La unidad comprende un herraje para sujeción de cables a los postes de catenaria. El herraje será el empleado habitualmente por FGV.

**ARTÍCULO 3.65. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 1 CUADRETE**

Esta unidad incluye un conjunto de empalme termorretráctil relleno para cables de los conductores indicados en el epígrafe.

Todos los empalmes a utilizar para los cables de Instalaciones de Seguridad deberán cumplimentar lo indicado en las especificaciones técnicas NRS - 704 y NRS - 705, y a las especificaciones para empalmes de cables de línea de 2200 V, en lo referente a las características técnicas tanto mecánicas como eléctricas, así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo.

**ARTÍCULO 3.66.. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 5 CUADRETES**

Esta unidad incluye un conjunto de empalme termorretráctil relleno para cables de los conductores indicados en el epígrafe.

Todos los empalmes a utilizar para los cables de Instalaciones de Seguridad deberán cumplimentar lo indicado en las especificaciones técnicas NRS - 704 y NRS - 705, y a las especificaciones para empalmes de cables de línea de 2200 V, en lo referente a las características técnicas tanto mecánicas como eléctricas, así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo.

**ARTÍCULO 3.67. CONSTRUCCIÓN DE ARQUETA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 75X75 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.**

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Tapa de hormigón armado con cerco metálico, para arqueta mediana.
- 0.2 m<sup>3</sup>. Hormigón HM-25/30/B/IIa para cámaras.
- 4 m<sup>2</sup>. Fábrica de ladrillo.

El hormigón para la construcción de la arqueta se fabricará con cemento de categoría igual o superior al denominado CEM I clase 32,5 en la norma RC-97.

El cemento se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, así como de la humedad del suelo y de las paredes y, en general, en condiciones tales que se excluya todo peligro e alteración. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de 70° C. Deberá comprobarse con anterioridad al empleo del cemento que no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Deberán excluirse todos los tamaños de áridos que no pasen por un anillo de 20 mm interior en cualquier posición.

Los áridos empleados en la fabricación del hormigón deberán satisfacer las condiciones exigidas en la norma EHE.

El agua a utilizar en la confección de los hormigones deberá satisfacer las prescripciones impuestas en la norma EHE.

Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que las sustancias agregadas producen los efectos deseados sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, según consta en el art. 8 de la misma orden anteriormente citada.

El fabricante elegirá el tamaño de los áridos intentando obtener un hormigón con el máximo de huecos rellenos de mortero. No se establece preferencia sobre el sistema de amasado siempre que se consiga una mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales. No se mezclarán masas en las que se utilizan tipos diferentes de conglomerantes.

Durante el período de fraguado y primer período de endurecimiento deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo. Se debe suspender el hormigonado si se prevé que la temperatura puede descender por debajo de cero grados en las 48 horas siguientes a su confección.

Cuando el hormigonado se efectúa en tiempo caluroso deben preverse las medidas que eviten la evaporación del amasado.

No se deben someter a esfuerzos mecánicos las construcciones hasta después de diez días de su fabricación.

La parte vista de las arquetas será enfoscado en fino y las aristas deben ser redondeadas según los dibujos.

Los ladrillos serán paralelepípedos rectos y de dimensiones sensiblemente uniformados (25 cm), duros, poco porosos y no disgregables por el agua.



Las varillas de hierro destinadas al armado del hormigón, de suelos y techos de las cámaras, serán comerciales con diámetros entre 12 y 18 mm. El ligado de las varillas se realiza con alambre de hierro recocido de 1 mm de diámetro.

Las anillas de enganche serán de redondo de hierro galvanizado de 20 mm de diámetro.

**ARTÍCULO 3.68. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO PEQUEÑA NORMALIZADA DE 90X90 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.**

La unidad comprende los materiales siguientes.

- 1 Ud. Tapa y marco de fundición.
- 5 m<sup>2</sup> Fabrica de ladrillo.
- 0.6 m<sup>3</sup> Hormigón HM-25/30/B/IIa para cámaras.

El hormigón para la construcción de la cámara se fabricará con cemento de categoría igual o superior al denominado CEM I clase 32,5 en la norma RC-97.

El cemento se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, así como de la humedad del suelo y de las paredes y, en general, en condiciones tales que se excluya todo peligro e alteración. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de 70° C. Deberá comprobarse con anterioridad al empleo del cemento que no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Deberán excluirse todos los tamaños de áridos que no pasen por un anillo de 20 mm interior en cualquier posición.

Los áridos empleados en la fabricación del hormigón deberán satisfacer las condiciones exigidas en la norma EHE-98.

El agua a utilizar en la confección de los hormigones deberá satisfacer las prescripciones impuestas en la norma EHE-98.

Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que las sustancias agregadas producen los efectos deseados sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, según consta en el art. 8 de la misma orden anteriormente citada.

El fabricante elegirá el tamaño de los áridos intentando obtener un hormigón con el máximo de huecos rellenos de mortero. No se establece preferencia sobre el sistema de amasado siempre que se consiga una mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales. No se mezclarán masas en las que se utilizan tipos diferentes de conglomerantes.

Durante el período de fraguado y primer período de endurecimiento deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo. Se debe suspender el hormigonado si se prevé que la temperatura puede descender por debajo de cero grados en las 48 horas siguientes a su confección.

Cuando el hormigonado se efectúa en tiempo caluroso deben preverse las medidas que eviten la evaporación del amasado.

No se deben someter a esfuerzos mecánicos las construcciones hasta después de diez días de su fabricación.

La parte vista de las cámaras será enfoscado en fino y las aristas deben ser redondeadas según los dibujos.



Los ladrillos serán paralelepípedos rectos y de dimensiones sensiblemente uniformados (25 cm), duros, poco porosos y no disgregables por el agua.

Las varillas de hierro destinadas al armado del hormigón, de suelos y techos de las cámaras, serán comerciales con diámetros entre 12 y 18 mm. El ligado de las varillas se realiza con alambre de hierro recocido de 1 mm de diámetro.

Las anillas de enganche serán de redondo de hierro galvanizado de 20 mm de diámetro.

**ARTÍCULO 3.69. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 150X110CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 180 CM.**

La unidad comprende los materiales siguientes.

- 1 Ud. Tapa y marco de fundición.
- 13.5 m<sup>2</sup> Fabrica de ladrillo.
- 1.1 m<sup>3</sup> Hormigón HM-25/30/B/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.

El hormigón para la construcción de la cámara se fabricará con cemento de categoría igual o superior al denominado CEM I clase 32,5 en la norma RC-97.

El cemento se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, así como de la humedad del suelo y de las paredes y, en general, en condiciones tales que se excluya todo peligro e alteración. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de 70° C. Deberá comprobarse con

anterioridad al empleo del cemento que no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Deberán excluirse todos los tamaños de áridos que no pasen por un anillo de 20 mm interior en cualquier posición.

Los áridos empleados en la fabricación del hormigón deberán satisfacer las condiciones exigidas en la norma EHE.

El agua a utilizar en la confección de los hormigones deberá satisfacer las prescripciones impuestas en la norma EHE.

Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que las sustancias agregadas producen los efectos deseados sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, según consta en el art. 8 de la misma orden anteriormente citada.

El fabricante elegirá el tamaño de los áridos intentando obtener un hormigón con el máximo de huecos rellenos de mortero. No se establece preferencia sobre el sistema de amasado siempre que se consiga una mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales. No se mezclarán masas en las que se utilizan tipos diferentes de conglomerantes.

Durante el período de fraguado y primer período de endurecimiento deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo. Se debe suspender el hormigonado si se prevé que la temperatura puede descender por debajo de cero grados en las 48 horas siguientes a su confección.

Cuando el hormigonado se efectúa en tiempo caluroso deben preverse las medidas que eviten la evaporación del amasado.





No se deben someter a esfuerzos mecánicos las construcciones hasta después de diez días de su fabricación.

La parte vista de las cámaras será enfoscado en fino y las aristas deben ser redondeadas según los dibujos.

Los ladrillos serán paralelepípedos rectos y de dimensiones sensiblemente uniformados (25 cm), duros, poco porosos y no disgregables por el agua.

Las varillas de hierro destinadas al armado del hormigón, de suelos y techos de las cámaras, serán comerciales con diámetros entre 12 y 18 mm. El ligado de las varillas se realiza con alambre de hierro recocido de 1 mm de diámetro.

Las anillas de enganche serán de redondo de hierro galvanizado de 20 mm de diámetro.

**ARTÍCULO 3.70. ZANJA A MÁQUINA DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

El único material empleado para la realización de la zanja es la rejilla de plástico identificadora.

Para la excavación de zanjas se seguirán las "Normas sobre los Sistemas de tendido subterráneo de Cables" editada por la Dirección de Mantenimiento de Infraestructura de RENFE.

**ARTÍCULO 3.71. ZANJA A MANO DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

El único material empleado para la realización de la zanja es la rejilla de plástico identificadora.

Para la excavación de zanjas se seguirán las "Normas sobre los Sistemas de tendido subterráneo de Cables" editada por la Dirección de Mantenimiento de Infraestructura de RENFE.

**ARTÍCULO 3.72. ZANJA A MÁQUINA DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

El único material empleado para la realización de la zanja es la rejilla de plástico identificadora.

Para la excavación de zanjas se seguirán las "Normas sobre los Sistemas de tendido subterráneo de Cables" editada por la Dirección de Mantenimiento de Infraestructura de RENFE.

**ARTÍCULO 3.73. ZANJA A MANO DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

El único material empleado para la realización de la zanja es la rejilla de plástico identificadora.

Para la excavación de zanjas se seguirán las "Normas sobre los Sistemas de tendido subterráneo de Cables" editada por la Dirección de Mantenimiento de Infraestructura de RENFE.

**ARTÍCULO 3.74. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 2 CONDUCTOS BAJO VÍAS.**

La unidad comprende 2 metros de tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

Los tubos de PVC serán de material termoplástico de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa; el otro será liso y biselado. Los tubos se designarán por las siglas PVC seguidas por los números que indican su diámetro exterior y el espesor de la pared. Estos dos números, expresados en mm, irán unidos por un signo "x".

El material utilizado en la fabricación de los tubos será cloruro de polivinilo (PVC) rígido de color negro con la incorporación de estabilizadores y materiales adecuados.

El material no sufrirá envejecimiento ni deterioro alguno por la acción de los agentes atmosféricos más adversos. Asimismo el material será invulnerable a la posible acción de los roedores, e inalterable a la acción de bacterias y mohos.

El material empleado en la construcción de tubos de PVC deberá cumplir las siguientes características:

<u>Características</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>
Peso específico	g/cm <sup>3</sup>	1,4 ±0,2
Temperatura de reblandecimiento VICAT con peso de 5 Kg	grados C°	80
Resistencia a la tracción	Kg/cm <sup>2</sup>	550 ±50

Módulo de elasticidad	Kg/cm <sup>2</sup>	30.000
Coefficiente de dilatación lineal	mm/m/C	0,07±0,01
Conductividad calorífica	kcal/mhC	0,14±0,02
Rigidez dieléctrica	kv/mm	40±10
Resistividad transversal	Ω/cm	10

El material de PVC será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico. La absorción de agua será prácticamente nula, insoluble en agua y muy resistente a los agentes químicos como ácidos, álcalis, aceites y alcoholes. Inoxidable bajo la acción del ozono e inalterable a la acción de terrenos agresivos.

Asimismo, resistirá perfectamente heladas, incluso con previa saturación de agua. Deberá resistir al menos 120 ciclos de variación de temperatura de -30° a +100° C.

**ARTÍCULO 3.75. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 4 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.**

La unidad comprende 4 metros de tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

Los tubos de PVC serán de material termoplástico de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa; el otro será liso y biselado. Los tubos se designarán por las siglas PVC seguidas por los números que indican su diámetro exterior y el espesor de la pared. Estos dos números, expresados en mm, irán unidos por un signo "x".



El material utilizado en la fabricación de los tubos será cloruro de polivinilo (PVC) rígido de color negro con la incorporación de estabilizadores y materiales adecuados.

El material no sufrirá envejecimiento ni deterioro alguno por la acción de los agentes atmosféricos más adversos. Asimismo el material será invulnerable a la posible acción de los roedores, e inalterable a la acción de bacterias y mohos.

El material empleado en la construcción de tubos de PVC deberá cumplir las siguientes características:

<u>Características</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>
Peso específico	g/cm³	1,4 ±0,2
Temperatura de reblandecimiento VICAT con peso de 5 Kg	grados C°	80
Resistencia a la tracción	Kg/cm²	550 ±50
Módulo de elasticidad	Kg/cm²	30.000
Coefficiente de dilatación lineal	mm/m/C	0,07±0,01
Conductividad calorífica	kcal/mhC	0,14±0,02
Rigidez dieléctrica	kv/mm	40±10
Resistividad transversal	Ω/cm	10

El material de PVC será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico. La absorción de agua será prácticamente nula, insoluble en agua y muy resistente a los agentes químicos como ácidos, álcalis, aceites y alcoholes. Inoxidable bajo la acción del ozono e inalterable a la acción de terrenos agresivos.

Asimismo, resistirá perfectamente heladas, incluso con previa saturación de agua. Deberá resistir al menos 120 ciclos de variación de temperatura de -30° a +100° C.

**ARTÍCULO 3.76. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA**

La unidad comprende 6 metros de tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

Los tubos de PVC serán de material termoplástico de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa; el otro será liso y biselado. Los tubos se designarán por las siglas PVC seguidas por los números que indican su diámetro exterior y el espesor de la pared. Estos dos números, expresados en mm, irán unidos por un signo "x".

El material utilizado en la fabricación de los tubos será cloruro de polivinilo (PVC) rígido de color negro con la incorporación de estabilizadores y materiales adecuados.

El material no sufrirá envejecimiento ni deterioro alguno por la acción de los agentes atmosféricos más adversos. Asimismo el material será invulnerable a la posible acción de los roedores, e inalterable a la acción de bacterias y mohos.

El material empleado en la construcción de tubos de PVC deberá cumplir las siguientes características:

<u>Características</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>
------------------------	---------------	--------------

Peso específico	g/cm <sup>3</sup>	1,4 ±0,2
Temperatura de reblandecimiento VICAT con peso de 5 Kg	grados C°	80
Resistencia a la tracción	Kg/cm <sup>2</sup>	550 ±50
Módulo de elasticidad	Kg/cm <sup>2</sup>	30.000
Coeficiente de dilatación lineal	mm/m/C	0,07±0,01
Conductividad calorífica	kcal/mhC	0,14±0,02
Rigidez dieléctrica	kv/mm	40±10
Resistividad transversal	Ω/cm	10

designarán por las siglas PVC seguidas por los números que indican su diámetro exterior y el espesor de la pared. Estos dos números, expresados en mm, irán unidos por un signo "x".

El material utilizado en la fabricación de los tubos será cloruro de polivinilo (PVC) rígido de color negro con la incorporación de estabilizadores y materiales adecuados.

El material no sufrirá envejecimiento ni deterioro alguno por la acción de los agentes atmosféricos más adversos. Asimismo el material será invulnerable a la posible acción de los roedores, e inalterable a la acción de bacterias y mohos.

El material de PVC será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico. La absorción de agua será prácticamente nula, insoluble en agua y muy resistente a los agentes químicos como ácidos, álcalis, aceites y alcoholes. Inoxidable bajo la acción del ozono e inalterable a la acción de terrenos agresivos.

El material empleado en la construcción de tubos de PVC deberá cumplir las siguientes características:

Asimismo, resistirá perfectamente heladas, incluso con previa saturación de agua. Deberá resistir al menos 120 ciclos de variación de temperatura de -30° a +100° C.

<u>Características</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>
Peso específico	g/cm <sup>3</sup>	1,4 ±0,2
Temperatura de reblandecimiento VICAT con peso de 5 Kg	grados C°	80
Resistencia a la tracción	Kg/cm <sup>2</sup>	550 ±50
Módulo de elasticidad	Kg/cm <sup>2</sup>	30.000
Coeficiente de dilatación lineal	mm/m/C	0,07±0,01
Conductividad calorífica	kcal/mhC	0,14±0,02
Rigidez dieléctrica	kv/mm	40±10
Resistividad transversal	Ω/cm	10

**ARTÍCULO 3.77. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO**

La unidad comprende 6 metros de tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

Los tubos de PVC serán de material termoplástico de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa; el otro será liso y biselado. Los tubos se

El material de PVC será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico. La absorción de agua será prácticamente nula, insoluble en agua y muy resistente a los agentes químicos como ácidos, álcalis, aceites y alcoholes. Inoxidable bajo la acción del ozono e inalterable a la acción de terrenos agresivos.

Asimismo, resistirá perfectamente heladas, incluso con previa saturación de agua. Deberá resistir al menos 120 ciclos de variación de temperatura de  $-30^{\circ}$  a  $+100^{\circ}$  C.

**ARTÍCULO 3.78. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.**

La unidad comprende 8 metros de tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

Los tubos de PVC serán de material termoplástico de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa; el otro será liso y biselado. Los tubos se designarán por las siglas PVC seguidas por los números que indican su diámetro exterior y el espesor de la pared. Estos dos números, expresados en mm, irán unidos por un signo "x".

El material utilizado en la fabricación de los tubos será cloruro de polivinilo (PVC) rígido de color negro con la incorporación de estabilizadores y materiales adecuados.

El material no sufrirá envejecimiento ni deterioro alguno por la acción de los agentes atmosféricos más adversos. Asimismo el material será invulnerable a la posible acción de los roedores, e inalterable a la acción de bacterias y mohos.

El material empleado en la construcción de tubos de PVC deberá cumplir las siguientes características:

<u>Características</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>
Peso específico	g/cm <sup>3</sup>	1,4 ±0,2
Temperatura de reblandecimiento VICAT con peso de 5 Kg	grados C°	80
Resistencia a la tracción	Kg/cm <sup>2</sup>	550 ±50
Módulo de elasticidad	Kg/cm <sup>2</sup>	30.000
Coefficiente de dilatación lineal	mm/m/C	0,07±0,01
Conductividad calorífica	kcal/mhC	0,14±0,02
Rigidez dieléctrica	kv/mm	40±10
Resistividad transversal	Ω/cm	10

El material de PVC será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico. La absorción de agua será prácticamente nula, insoluble en agua y muy resistente a los agentes químicos como ácidos, álcalis, aceites y alcoholes. Inoxidable bajo la acción del ozono e inalterable a la acción de terrenos agresivos.

Asimismo, resistirá perfectamente heladas, incluso con previa saturación de agua. Deberá resistir al menos 120 ciclos de variación de temperatura de  $-30^{\circ}$  a  $+100^{\circ}$  C.

**ARTÍCULO 3.79. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, BAJO VÍAS**

La unidad comprende 8 metros de tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

Resistividad transversal  $\Omega/cm$  10

Los tubos de PVC serán de material termoplástico de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa; el otro será liso y biselado. Los tubos se designarán por las siglas PVC seguidas por los números que indican su diámetro exterior y el espesor de la pared. Estos dos números, expresados en mm, irán unidos por un signo "x".

El material utilizado en la fabricación de los tubos será cloruro de polivinilo (PVC) rígido de color negro con la incorporación de estabilizadores y materiales adecuados.

El material no sufrirá envejecimiento ni deterioro alguno por la acción de los agentes atmosféricos más adversos. Asimismo el material será invulnerable a la posible acción de los roedores, e inalterable a la acción de bacterias y mohos.

El material empleado en la construcción de tubos de PVC deberá cumplir las siguientes características:

<u>Características</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>
Peso específico	g/cm <sup>3</sup>	1,4 ±0,2
Temperatura de reblandecimiento VICAT con peso de 5 Kg	grados C°	80
Resistencia a la tracción	Kg/cm <sup>2</sup>	550 ±50
Módulo de elasticidad	Kg/cm <sup>2</sup>	30.000
Coefficiente de dilatación lineal	mm/m/C	0,07±0,01
Conductividad calorífica	kcal/mhC	0,14±0,02
Rigidez dieléctrica	kv/mm	40±10

El material de PVC será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico. La absorción de agua será prácticamente nula, insoluble en agua y muy resistente a los agentes químicos como ácidos, álcalis, aceites y alcoholes. Inoxidable bajo la acción del ozono e inalterable a la acción de terrenos agresivos.

Asimismo, resistirá perfectamente heladas, incluso con previa saturación de agua. Deberá resistir al menos 120 ciclos de variación de temperatura de -30° a +100° C.

#### **ARTÍCULO 3.80. CASETA PREFABRICADA DE PANELES DE HORMIGÓN CON UN ESPACIO PARA PUESTO DE ENCLAVAMIENTO.**

Para el alojamiento de los equipos de señalización y comunicaciones se preverá la construcción de una caseta prefabricada de paneles de hormigón de 1 espacio.

La puerta de acceso será lo suficientemente amplia como para poder introducir en el local todas los equipos necesarios sin dificultad.

En esta unidad de obra se incluye la construcción de una arqueta para el paso de cables a la caseta. La arqueta del enclavamiento se unirá con la cámara de registro más cercana mediante una canalización hormigonada de tubos de PVC como se especifica en los correspondientes planos. Esta canalización se incluye en la presente unidad de obra, su construcción se ajustará a lo indicado en el presente pliego.

### **ARTÍCULO 3.81. EQUIPO ACONDICIONADOR DE SISTEMA PARTIDO**

Comprende esta unidad un equipo de aire acondicionado de sistema partido.

### **ARTÍCULO 3.82. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.**

Comprende esta unidad de obra la instalación y puesta en funcionamiento de un sistema de detección de incendios en una cabina de enclavamiento. El sistema constará de detectores iónicos, central de protección, batería de alimentación y sirena electrónica bitonal, así como un extintor manual de 6 kg de carga.

Se instalará un sistema de detección que constará de detectores analógicos iónicos de humos.

Los detectores de humos iónicos permiten detectar incendios de desarrollo lento, que en su primera fase se caracterizan por emisión de partículas ionizadas y no provocan en esta fase un incremento de temperatura.

Los detectores de humos serán iónicos de doble cámara.

Se instalarán detectores de tipo inteligente, tendrá una compensación automática del ensuciamiento de forma que mantendrá un nivel de sensibilidad constante.

Los detectores dispondrán de protección hermética de la parte electrónica de tipo IP 43, los detectores podrán ser retirados e insertados con una herramienta especial.

Las sirenas serán bitonales y se pondrán de forma que queden audibles desde cualquier punto de la estación.

Se colocará un extintor manual de 6 kg de polvo químico polivalente adosado a la pared.

Los extintores serán de polvo químico ABC de 6 kg y de eficacia 21A-89B o superior. Los extintores tendrán la etiqueta de características de acuerdo con ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión y estarán homologados por AENOR (marca "N"). Se montarán en cajas metálicas con puerta de cristal, a una altura aproximada de la parte superior de 1,5 m sobre el nivel del suelo.

### **ARTÍCULO 3.83. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS**

Comprende un sistema de detección de intrusos en una cabina de enclavamiento. El sistema consta de dos detectores de movimiento instalados en el interior de la cabina del enclavamiento, centralita de alarmas, batería de alimentación y sirena electrónica bitonal.

Los detectores de movimiento permiten detectar movimiento en el interior del local y en el caso de que la alarma no sea desactivada en el tiempo previsto hacen saltar la alarma.

Las sirenas serán bitonales y se pondrán de forma que queden audibles desde cualquier punto de la estación.

### **ARTÍCULO 3.84. SITUACIONES PROVISIONALES**



Para todo el material empleado será de aplicación lo dispuesto en los Artículos correspondientes a cada uno de los equipos, materiales y métodos de ejecución de obra de este Pliego

#### **ARTÍCULO 3.85. MACIZO DE HORMIGÓN PARA POSTES**

Los postes de sustentación estarán empotrados en un macizo de hormigón. Dicho macizo estará ubicado en la excavación a cielo abierto al efecto, mediante barras o cualquier otro método que permita la realización de paredes suficientemente verticales a juicio de la Dirección de las Obras.

El hormigón empleado será hormigón en masa HM-15/B/30/IIa. El tipo y forma de los macizos quedan definidos en el plano del Proyecto conforme a la nomenclatura del Proyecto de Catenaria de RENFE. Las dimensiones serán 0,40 x 0,40 x 0,60 m.

El hormigón se fabricará preferentemente en hormigonera, y si se realiza a mano, el amasado se hará siempre sobre chapas metálicas o superficies impermeables, de tal manera que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme en toda ella.

Será rechazado todo hormigón que no posea la resistencia exigida, por lo que el Contratista está obligado a realizar los ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificación en los precios contratados por diferencias en más o menos sobre las dosificaciones supuestas.

#### **ARTÍCULO 3.86. POSTES.**

Los materiales que comprende este artículo son:

- Poste tipo X2B, X2BA, X3B, Z4A y XGA.

- Hormigón para canjilón.

Los postes cumplirán la normativa vigente de FGV o las E.T. 03.364.100 y la E.T. 03.300.101. y la E.T. 03.300.106 de RENFE en su defecto.

#### **ARTÍCULO 3.87. SILLETA PARA PÓRTICO RÍGIDO XE-1.**

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

- 1 silleta tipo XE1 cuyas dimensiones se indican en el plano correspondiente.

Los postes cumplirán la normativa vigente de FGV o las E.T. 03.364.100 y la E.T. 03.300.101. y la E.T. 03.300.106 de RENFE en su defecto.

#### **ARTÍCULO 3.88. CATENARIA DOBLE FORMADA POR UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN Y DOS HILOS DE CONTACTO 107 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN**

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

1414 kg Cable de cobre de 153 mm<sup>2</sup> de sección (Cu 153).

1960 kg Hilo de contacto de cobre duro ranurado de 107 mm<sup>2</sup> (HC 107)

Las péndolas a emplear serán extraflexible de cobre de 25 mm.





Los conductores empleados deberán cumplir con las E.T. 03.364.007, 03.354.002, 03.354.004, 03.354.011 y 03.364.291.9. El resto de material deberá cumplir con las E.T. 03.364.002, 03.364.003 y con la 03.364.004.

### **ARTÍCULO 3.89. TOMA DE TIERRA PARA PARARRAYOS O BAJADA DE CABLE GUARDA DE SEIS PICAS**

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

27kg	Cu95E1	Cable de Cu electrolítico desnudo. (64295100)
6	G40U	Grapa de conexión L110/La110 a pica y enlace a otras con Cu 100. (64319180)
6	PiØ20	Conjunto pica completa L2m diámetro 20. (64771030)
1		Arqueta prefabricada de hormigón con tapa de 40x40x50.

Los materiales empleados deberán cumplir con la E.T. 03.364.504.7.

Las tomas de tierra se realizarán de la forma que indican las Instrucciones antes mencionadas de la DI, así como la cantidad de ellas a poner.

Los tipos de picas a utilizar serán las que cumplan las especificaciones de la Familia 64 del Nomenclador General de Materiales de RENFE pág. 64.1125, y además la Norma UNE 21-056-81.

Serán picas cilíndricas acoplables de acero-cobre de  $\phi=19$  mm + 0,2 - 0,1 mm, de longitud 2 m.

El espesor de la capa de cobre será de 0,4 mm. La capa de cobre deberá estar aleada molecularmente al acero, ya que de otro modo (baño electrolítico) al hincar la pica ocurre con frecuencia que la camisa de cobre se desliza sobre el alma de acero debido al rozamiento con el terreno.

### **ARTÍCULO 3.90. TENDIDO DE UN KM DE CABLE GUARDA DE ALUMINIO-ACERO DE 116,2 MM<sup>2</sup> (LA-110).**

Esta unidad comprende los siguientes materiales:

1.000 m de cable de aluminio-acero de 116,2 mm<sup>2</sup> (LA-110).

El cable de aluminio será el normalizado por UNE tipo LA-110.

La conexión al poste se hará por medio de pinzas de suspensión normalizados por FGV.

El cable irá amarrado al poste por medio de los conjuntos normalizados S.C.T. Am. C.T. según sea la alineación en recta o en curva. Para anclaje se usará el Anc. C.T.

Las piezas de los conjuntos cumplirán las E.T. 03.316.001, 03.364.002, 03.364.004, 03.300.101 y 03.300.106.

Las bajadas a pica, toma de tierra o junta inductiva se realizarán en la cantidad y forma que establecen las Instrucciones para la puesta a tierra de los postes,

accionamientos, cuadros de mando y pararrayos de las instalaciones de la línea aérea de contacto de la D3 de octubre de 1988.

### **ARTÍCULO 3.91. CORRECCIÓN DE LA ALTURA DE LA CATENARIA CON ALARGAMIENTO DE POSTE**

Con objeto de mantener la altura del hilo de contacto por encima de los valores establecidos por FGV como admisibles (4.60 a 5.10), así como con el fin de respetar la altura actual de los HH.CC. en los pasos a nivel, se preverán cabezas de poste que se deberán soldar a la parte superior del mismo para la fijación de la ménsula. Se emplearán para su construcción perfiles laminados de acero. El acero será de calidad S375JR.

### **ARTÍCULO 3.92. CONDICIONES GENERALES DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL**

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos y las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquéllos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

El Contratista deberá cumplir las medidas protectoras y/o correctoras que a continuación se detallan sobre los distintos aspectos del medio:

#### **Sobre la geomorfología**

- Control en el movimiento de tierras, tanto en la elección de zonas de acopio y vertido como en la extracción de préstamos, evitando en lo posible, abrir nuevos frentes de extracción de material y verter en zonas no acondicionadas.

- Acondicionamiento de las pistas de acceso, zonas de mantenimiento de la maquinaria de obra y todas las instalaciones necesarias para la realización de las obras.

#### **Sobre la hidrología**

- Control de posibles vertidos accidentales de aceites e hidrocarburos. Para prevenir este riesgo se elegirá un lugar adecuado para la instalación del parque de maquinaria y de los servicios de apoyo a la Obra, impermeabilizándose toda la superficie.
- Mantenimiento de drenes y limpieza de materiales depositados en los mismos.
- Se prestará especial atención a las obras a realizar en los barrancos, evitándose cualquier afección excepto las señaladas y previstas en el Proyecto. Si en estos puntos se produjesen vertidos accidentales, se retirarán inmediatamente procediéndose también a la sustitución del suelo contaminados por ellos.

#### **Sobre los suelos**

- Al objeto de controlar la destrucción del suelo, se hace necesario realizar una labor de vigilancia y control por parte de la Dirección de Obra. En la misma se evitará ocupar más suelo del necesario, restringiendo el tránsito de vehículos, y por lo tanto la compactación del suelo, a zonas previamente delimitadas con elementos visibles como cintas, banderines, etc.
- Recogida y acopio de la tierra vegetal con objeto de utilizarla en las labores posteriores de revegetación del vertedero. Este material se excavará en una primera fase y se acopiará para su posterior uso.
- Una vez finalizadas las obras, aquellos suelos que hayan sido ocupados temporalmente y que hayan quedado compactados como consecuencia del tránsito de maquinaria, se devolverán a su estado inicial mediante las necesarias labores de subsolado y laboreo mecánicos.



### Sobre la vegetación

- Al igual que en el apartado correspondiente a suelos, la Dirección de Obra tomará precauciones para que la vegetación eliminada sea la mínima necesaria para el desarrollo de las obras.
- Se revegetará toda la superficie de cultivo no expropiada que haya sido necesario despejar para la realización de las obras. Para ello se utilizarán las especies vegetales existentes antes de la obra.
- Se prestará especial atención a los árboles frutales de las inmediaciones de la vía y a la vegetación de los barrancos evitándose cualquier afección fuera de las programadas en el presente Proyecto.
- Se repondrá la vegetación afectada accidentalmente durante las obras.

### Sobre el medio socioeconómico

- Regar los caminos de acceso y la traza de la propia obra cuando el tránsito de vehículos pesados o la maquinaria generen polvo.
- Reponer tanto los caminos como los servicios afectados por la actuación para garantizar su funcionalidad durante las obras y tras su finalización.

Los costes inducidos por estas medidas corren a cargo del contratista y se consideran incluidos en el 6% de los costes indirectos del Proyecto.

### Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

### ARTÍCULO 3.93. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

Cumplirán las prescripciones contenidas en las NRV 3-3-2.0, 3-3-2.1, 3-3-2.2 y 7-3-7.1.

### ARTÍCULO 3.94. MATERIALES VARIOS

#### 3.94.1. GEOTEXILES

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 290 del PG-3 (O.F. 1382/2002, B.O.E. 11/6/2002).

#### MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del geotextil se considera incluida dentro de las unidades en las que se emplee.

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios:

El precio por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

### **3.94.2. TUBOS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

#### **FABRICACIÓN**

La fundición empleada para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas y cualquier otro accesorio deberá ser fundición con grafito esferoidal, también conocida como nodular o dúctil.

Los tubos, uniones, válvulas y en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricarán teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- Serán desmoldeadas con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad.
- Los tubos rectos podrán fundirse verticalmente en moldes de arena o por centrifugación en coquilla metálica o moldes de arena.
- Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.

- Los tubos, uniones y piezas deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.
- Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.
- La fundición dúctil destinada a la fabricación de tubos deberá cumplir la norma ISO-1083.

#### **RECEPCIÓN EN FÁBRICA**

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, mastique, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema.

Los tubos, uniones y piezas que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazados.

Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas.

Todos los tubos de los que se hayan separado anillos o probetas para los ensayos serán aceptados como si tuvieran la longitud total.



Los tubos y piezas pesados y aceptados serán separados por el Director de obra o representante autorizado del mismo y contratista y claramente marcados con un punzón.

De cada inspección se extenderá un acta que deberán firmar el Director de obra, el fabricante y el contratista. Las piezas que se pesen separadamente figurarán en relación con su peso y un número. Cuando se trate de pesos conjuntos se hará constar en acta, figurando con un número y el peso total del lote.

### **COLOCACIÓN DE LAS MARCAS**

Las marcas prescritas se harán en relieve con dimensiones apropiadas y se colocarán como sigue:

- Sobre el canto del enchufe en los tubos centrifugados en coquilla metálica.
  
- Sobre el exterior del enchufe o sobre el fuste a veinte (20) centímetros del final del tubo en los centrifugados en moldes de arena.
  
- Sobre el exterior del enchufe a veinte (20) centímetros de la extremidad del tubo en los fundidos verticalmente en moldes de arena.
  
- Sobre el cuerpo de las piezas.

Cualquier otra marca exigida por el comprador se señalará en sitio visible con pintura sobre las piezas.

### **PROTECCIÓN**

Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior, salvo especificación en contrario.

Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, etc.

El revestimiento, que deberá ser adecuado para productos alimenticios, deberá secar rápidamente sin escamarse ni exfoliarse, estará bien adherido y no se agrietará. No deberá contener ningún elemento soluble en el agua ni productos que puedan proporcionar sabor ni olor al agua que conduzcan, habida cuenta incluso de su posible tratamiento.

La protección interior se realizará mediante revestimiento de mortero centrifugado según norma ISO-4179.

La protección exterior se realizará mediante cincado por electrodeposición y posterior barnizado, realizándose el cincado según la norma DIN-30674.

### **CLASIFICACIÓN**

La clasificación de los tubos se realizará en función de las series de espesores, siguiendo lo marcado en la norma ISO-2531.

El espesor de los tubos viene dado por la expresión:

$$e = K (0,5 + 0,001.DN)$$

siendo:



e = espesor de pared en mm.

DN = diámetro nominal en mm.

K = coeficiente según el cual se clasifican los tubos.

Los tubos a usar, salvo indicación contraria, pertenecen a la serie en la que  $K = 9$  con lo que la expresión del espesor es

$$e = 4,5 + 0,009 \text{ DN}$$

Para diámetros entre 80 y 200 mm., ambos inclusive, la expresión toma la siguiente forma:

$$e = 5,8 + 0,003 \text{ DN}$$

La serie de diámetros nominales, será la siguiente: 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900 y 1.000.

### UNIONES

Para dar continuidad a la tubería se pueden usar los siguientes tipos de juntas:

- **Junta automática flexible.** Esta junta une los extremos de dos tubos termina dos respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se obtiene me

dante la compresión de un anillo de goma.

- **Junta mecánica.** Une, al igual que la anterior, dos tubos terminados en enchufe y extremo liso. Está compuesta por arandela de caucho, contrabrida fundición dúctil, bulones (igualmente en fundición dúctil) y tuercas en forma de caperuza que protege toda la rosca. La estanqueidad se consigue por la compresión que ejerce la contrabrida sobre la arandela de caucho.
- **Junta a bridas.** Sólo usable para la unión a piezas especiales y algún caso especial a determinar por el director de la obra. Entre brida y brida se intercalará junta plástica o de cartón. La unión se realizará con tornillería de acero galvanizado de primera calidad. El taladrado y dimensión de las bridas viene definido por la ISO-13, usándose la serie PN-10, salvo especificación en contra, que deberá indicar la serie a usar (PN 16, PN 25 ó PN 40).

La longitud del tramo de rosca sobrante, una vez realizado el apriete, no podrá ser superior a diez milímetros (10 mm.)

### LONGITUDES

Se entenderá como longitud de los tubos la nominal entre extremos en los tubos lisos, o la útil en los tubos de enchufe.

La longitud no será menor de cinco metros setenta y cinco centímetros (5,75).

### 3.94.3. PINTURAS A BASE DE RESINAS EPOXI PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FÉRREOS



### **DEFINICIÓN**

Se define como pintura a base de resina epoxi, a un recubrimiento de curado en frío a base de resinas epoxi, formado por dos componentes que se mezclan en el momento que se vaya a aplicar, y que puede ser utilizado sobre superficies metálicas.

### **COMPONENTES**

Componentes resinoso (a base de resina epoxi) y agente de curado (no se permitirán agentes de curado a base de poliamina volátil).

### **CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA LÍQUIDA**

Después de mezclar los dos componentes de forma adecuada y dejarlos en reposo, la mezcla deberá poderse aplicar a brocha o a rodillo fácilmente.

Almacenados los dos componentes por separado, durante seis meses, en los envases originales, sin abrir, a una temperatura entre cuatro y veintisiete grados centígrados.

Una vez vertida la pintura sobre un rodillo de pintor y con temperaturas oscilando entre quince y veinticuatro grados centígrados, deberá conservar sus propiedades de aplicación por lo menos durante cuarenta y cinco minutos.

No se debe observar tendencia a descolgar o fluir aplicando una película húmeda de ciento cuarenta micras de espesor.

El rendimiento en la aplicación a mano será de siete y ocho metros cuadrados por litro.

### **CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA**

Valor mínimo de la dureza en unidades Sward, según la Norma INTA 16 02 25, será de veinte (20).

Con colores blancos y claros y capas de 125 +- 12 micras de espesor y extensor de película Doctor Blade, sobre un fondo de contraste de cuadros blancos y negros, éste quedará completamente cubierto, de acuerdo con la Norma MELC 12.96.

No se producirá cambio de color apreciable en la película seca de pintura cuando se ensayen las probetas, durante 48 horas a la acción de la luz, sin pulverización de agua. El cambio en el tono de color producido en las probetas sometidas a la acción de la luz deberá enjuiciarse por comparación con probetas testigos no sometidas a dicha acción, de acuerdo con la Norma MELC 12.34.

La película seca de pintura debe resistir cinco mil ciclos en la máquina de lavabilidad sin mostrar más que una ligera diferencia entre las porciones lavadas y sin lavar. De acuerdo con la Norma MELC 198.

### **3.94.4. ADHESIVOS DE RESINA EPOXI**

Para el relleno interior en los refuerzos y entre perfiles metálicos deformados por paquetes de hidróxido, previo saneado, se empleará un mortero

autonivelante a base de resinas epoxi, con las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 800 kp/cm
- Resistencia a la flexotracción: 200 kp/cm -Alargamiento a la rotura: 15%
- Rotura a flexión (UNE 80-101-91):  $38 \pm 3$  kp/cm (Rotura por el mortero. sin despegue)
- Adherencia sobre el acero: 175 kp/cm -Presión de inyección: media 4 a 6 atmósferas máxima 20 atmósferas Ausencia de disolventes y productos volátiles.

### **3.94.5. MASILLA DE CAUCHO ELÁSTICA.**

Se utilizará para el sellado de juntas y zonas muy afectadas por la corrosión

La masilla estará constituida por un monocomponente a base de caucho elástico que expande en contacto con el agua. Presentará las siguientes características:

- La polimerización de la masilla se producirá por contacto con la humedad del aire.
- Una vez polimerizada, al entrar en contacto permanente con agua, expandirá hasta dos veces su volumen inicial.

- Presentará excelente adherencia en hormigón y acero.
- Utilizable para pegado en superficies húmedas.
- Una vez endurecida se comportará como una masilla elástica convencional y ofrecerá buenos resultados en cuanto a durabilidad y resistencia.
- Se almacenará en lugar fresco y seco, al abrigo de la intemperie y de la humedad y se conservará en sus envases originales bien cerrados y no deteriorados.

Su consumo medio será de 100 cm /m para un cordón de 1 cm de anchura y 1 cm de profundidad.

### **ARTÍCULO 3.95. EXAMEN DE LOS MATERIALES ANTES DE SU EMPLEO**

El Plan de Autocontrol de Calidad deberá especificar la forma y condiciones de examen de todos los materiales antes de su empleo en la obra.

#### **3.95.1. ENSAYOS Y PRUEBAS**

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales que han de entrar en las obras para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego, se verificarán por el Contratista en cumplimiento de su Plan de Autocontrol de Calidad.



El Plan de Autocontrol deberá definir por otra parte las pruebas a realizar una vez finalizada la instalación y antes de su puesta en servicio, como son la medición de la red de tierras, los consumos en centros de mando, la resistencia de aislamiento de la catenaria, continuidad, tensiones mecánicas, descentramiento, altura, etc.

### **3.95.2. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

La responsabilidad por la calidad de los materiales utilizados en las obras será del Contratista, quien garantizará dicha calidad mediante la realización de los ensayos y pruebas especificadas en el Plan de Autocontrol.

### **ARTÍCULO 3.96. LADRILLOS CERÁMICOS**

Se emplearán ladrillos cerámicos:

- Huecos para la construcción de las arquetas.
- Macizos para la terminación de los imbornales de 24 x 11.5 x 9.

### **ARTÍCULO 3.97. BARRERAS DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA**

Las barreras de seguridad deberán ajustarse a las "Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas" contenidas en la O.C 28/2009

### **Banda y elementos de unión**

Las bandas terminales estarán constituidas por perfiles de acero laminado y galvanizado; los agujeros se ejecutarán en taller con taladro.

Tanto las partes de acero laminado como los amortiguadores de chapa de acero laminado, estarán galvanizados.

La chapa tendrá un espesor de tres milímetros (3 mm) con tolerancias puntuales de más menos tres décimas de milímetro ( $\pm 0,3$  mm) que afecten, en todo caso, a menos del diez por ciento (10%) de la superficie total.

El peso mínimo por metro lineal, antes de galvanizarse, será de once kilogramos (11 Kg).

Todos los elementos de unión serán de acero galvanizado.

El perfil doble onda será el modelo normalizado ASSHO-M-180-60.

El perfil de la barrera será de doble fleje de acero laminado en caliente de tres milímetros más menos tres décimas de milímetro (3 mm.  $\pm 0,3$  mm) de espesor, cuatro mil trescientos dieciocho milímetros (4318 mm) de longitud y cuatrocientos setenta milímetros 470 mm. de anchura, con un peso mínimo por metro lineal antes de galvanizarse, de once kilogramos (11 Kg/m), y galvanizado en caliente con seiscientos ochenta gramos (680 grs) de zinc por metro cuadrado y cara.

Las características del perfil doble onda serán las siguientes:

- Los tornillos para solape de los elementos entre sí y los pernos para la sujeción de éstos a los postes, serán de acero galvanizado.
- Los tornillos serán de dieciséis milímetros (16 mm.) de diámetro de caña y treinta y cuatro milímetros (34 mm) de diámetro de cabeza, paso métrico. Las tuercas serán exagonales tipo DIN y las arandelas, circulares en la unión entre bandas y rectangulares de ochenta y cinco por treinta y cinco milímetros (85 x 35 mm) como mínimo entre las bandas y el separador.

### Ensayo de tracción

Sometidos los perfiles y terminales al ensayo de tracción en el sentido de su dimensión mayor, deberán tener una resistencia mínima de treinta y seis mil kilogramos (36.000 Kgs) con alargamiento del doce por ciento (12%).

### Ensayo de flexión

Los perfiles de cuatro con trescientos dieciocho metros (4,318 m) de longitud con apoyos separados dos metros (2 m) y sometidos a un ensayo de flexión con cargas aplicadas en el centro de la luz y sobre una superficie de ocho centímetros cuadrados (8 cm<sup>2</sup>), deberán tener las siguientes flechas máximas al ensayarse con la carga aplicada en la cara anterior o posterior.

	Ondulación hacia arriba		Ondulación hacia abajo	
Cargas en kilogramos (Kg)	680	900	550	720
Flechas máx. en milímetros (mm)	70	140	70	140

Dos perfiles empalmados y con la carga aplicada en el empalme deberán comportarse igual que si fueran perfiles separados.

En la ejecución de dichos ensayos se seguirán las Normas UNE 7184 Y 7185.

### Postes de sostenimiento

Serán de perfiles normalizados doble T de ciento veinte milímetros (120 mm).

S	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>y</sub>
4,1 cm <sup>2</sup>	13,1 cm <sup>4</sup>	10,5 cm <sup>4</sup>	85,5 cm <sup>3</sup>	25,2 mín.	25,7 máx.

La cantidad de zinc en el galvanizado será de seiscientos ochenta gramos por metro cuadrado (680 gr/m<sup>2</sup>) según la Norma MELC 806.A.

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo de la partida suministrada.

### ARTICULO 3.98. CUADROS DE BAJA TENSION

#### a) Características Generales de los armarios



La envolvente será de poliéster reforzada con fibra de vidrio.

Corriente nominal

≤ 500 A

Los cuadros serán de concepción modular, permitiendo la extensión de las dimensiones por yuxtaposición de varios elementos modulares sin mecanizar, por simple atornillamiento entre módulos contiguos.

Dispondrán de puerta ó puertas de protección y juntas de estanqueidad de poliuretano, según UNE-20324/78.

Cada módulo estará dividido en tres zonas: zona de aparellaje, zona de cableado y zona de bornas.

Los cables de entrada y salida estarán conectados a bornas especiales en función del tamaño de los mismos efectuándose la acometida preferentemente por la parte inferior del armario.

La concepción deberá permitir una extensión y mantenimiento fáciles, por lo que tanto el fondo como el techo y las paredes laterales se podrán extraer como elementos separados. Asimismo, la disposición interior será funcional, de forma que a cada aparato o conjunto de aparatos le corresponda una pletina o perfil DIN de fijación.

El cableado estará perfectamente ordenado e identificado según el código de colores normalizado. Todos los circuitos que salgan del cuadro quedarán absolutamente definidos, tanto en el origen como en el final y cajas intermedias a través de anillos marcados de manera indeleble, identificando los circuitos con la misma referencia que la indicada en planos y en su defecto numerados de manera correlativa.

La armadura del armario servirá de chasis soporte para las placas y el juego de barras.

Interiormente todo el cableado estará cubierto con obturadores especiales y etiqueteros visibles que permitan la rotulación indicativa de la función de cada mecanismo y su código según el esquema eléctrico.

Los juegos de barras, tanto verticales como horizontales, estarán hechos de cobre electrolítico de 5 mm. de espesor, y perforados en toda su longitud, permitiendo de ese modo toda conexión o modificación en la instalación.

En el frontis y/o zona interior se fijarán placas de aluminio serigrafiadas con el esquema de principio y significado de los selectores, pilotos y demás elementos de control.

La conexión entre el juego de barras vertical y horizontal se hará bien sea por conexión directa o con la ayuda de bridas perpendiculares.

Se dispondrá de un bolsillo portaplanos en el que se dejará una copia del esquema eléctrico implantado.

Las principales características eléctricas de los cuadros se resumen a continuación:

Tensión nominal            1000 V.

Los armarios se dimensionarán de tal forma que quede un espacio de reserva mínimo del 20% para prevenir posibles ampliaciones.

En los cuadros se efectuará un reparto de cargas entre las diversas fases, para dejar el sistema lo más equilibrado posible.

Las dimensiones de los armarios serán las dadas en planos.

El equipamiento interior de los cuadros tendrán las siguientes características:

#### b) Características generales del aparellaje

##### \* Interruptores automáticos con relés magnetotérmicos

- Montaje Sobre carril DIN
- Nº polos s/esquema unifilar
- Calibre s/esquema unifilar
- Curva de disparo C
- Poder de corte 6 KA s/planos

##### \* Bloques diferenciales asociados a interruptores magnetotérmicos

- Montaje Sobre carril DIN
- Sensibilidad s/esquemas unifilares
- Tensión 230/400 V

- Características Posibilidad de regulación en los señalados en planos como regulables

##### \* Contactores

- Montaje Sobre carril DIN
- Nº polos 3
- Tensión asignada de empleo 380 V
- Potencia asignada de empleo s/esquemas unifilares
- Categoría de empleo AC3
- Normativa IEC-158-1/IEC-947
- Tensión de maniobra 220 V.c.a. en cuadro general
- Elementos auxiliares 1 juego de c. aux. instantáneas INA+INC.

##### \* Interruptores magnetotérmicos auxiliares

- Montaje Sobre carril DIN
- Nº polos 2
- Calibre 10A

##### \* Pilotos de señalización

- Diámetro 22 mm.
- Cabeza circular
- Tensión de funcionamiento 220 V ca/cc , en cuadro general
- Lámpara Incandescente con reductor de tensión (BA 95 130 V).
- Color rojo ó verde

\* **Conmutador de mando**

- Diámetro 22 mm.
- Tipo Cabeza circular. Maneta corta.
- I. nominal de contacto 10 A. Ruptura lenta
- Posiciones 3 fijas (NA+NA) I-0-II
- Accesorios Cartel indicador

\* **Pulsador de mando**

- Diámetro 22 mm.
- Tipo Cabeza circular. Rasante.
- Intensidad nominal de contacto 10 A
- Contacto NC (Rojo)/NA (verde)
- Color rojo ó verde

\* **Interruptor fotoeléctrico**

- Tipo Crepuscular
- Alimentación 230 V.c.a
- Contacto 1 Inversor
- Poder de ruptura 10A 250 V.c.a
- Sensibilidad Regulable 5-1000 lux
- Retardo conexión 10 s
- Retardo desconexión 40 s
- Temperaturas -20 a + 60° C
- Protección IP-54

**c). Ensayos y pruebas de fábrica**

Se realizarán los ensayos de rutina especificados en las normas:

- a) Inspección del cableado y de funcionamiento eléctrico, así como comprobación de marcas y etiquetas.
- b) Ensayos dieléctricos de los circuitos principales y auxiliares, salvo elementos que por sus características no puedan someterse a la tensión de ensayo, tales como circuitos electrónicos.

- c) Verificación de las medidas de protección y de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

El fabricante adjuntará, a los planos e información técnica, protocolos de los ensayos y certificados de prueba de cortocircuitos tipos.

**d). Ensayos y pruebas a realizar en obra**

- a) Repaso general de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- b) Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.
- c) Operación normal de todos los elementos de corte
- d) Introducir tensión de control y operar los elementos de mando. Muy importante es verificar el reglaje de los relés de protección y comprobar los circuitos de disparo.
- d) Al dar tensión a los cuadros, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que las personas ajenas a la instalación accedan a los mismos.
- f) Una vez que se haya introducido Tensión en algún cuadro se deberá poner un cartel o señal indicando "Cuadro con tensión" hasta finalizar las obras.

**ARTICULO 3.99. CABLES ELECTRICOS**

**a). Cable RV 0,6/1 KV**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| - Designación            | RV  |
| - Tensión de aislamiento | 0,6/1 KV.   |
| - Conductor              | Cobre recocido clase 1 hasta 4 mm <sup>2</sup> , resto clase 2. |
| - Formación              | Unipolar ó multipolar   |
| - Aislamiento            | Polietileno reticulado (XLPE)                                   |
| - Relleno                | Policloruro de vinilo (PVC)                                     |
| - Cubierta exterior      | Policloruro de vinilo (PVC-ST2).                                |
| - Normas                 | Diseño según UNE 21123.   |
|                          | Identificación según UNE-21089.                                 |
| - Sección conductor      | Según planos  |

**b). Ensayos**

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento de Baja Tensión, MIE-RAT, y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE

indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, y recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

### ARTICULO 3.100. CANALIZACIONES

#### a). Tubo de PVC flexible reforzado

- Material: Cloruro de polivilino (PVC), dos capas, la interior rígida y corrugada y la exterior flexible.
- Rigidez dieléctrica: 14 kilovoltios por milímetro (KV/mm)
- Montaje: Empotrado
- Grado de protección mecánica: 7
- Varios: Estanco  
Estable hasta 60° C  
No propagador de la llama
- Normas: UNE 20.324, DIN 49018

- Accesorios: Curvas, manguitos, etc. con las mismas características técnicas que el tubo.

#### b). Tubo de PVC rígido

- Designación: Tubo PVC rígido roscado
- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Montaje: Superficial, grapado al exterior
- Rigidez dieléctrica: 25 kilovoltios (KV) eficaces durante 1 minuto.
- Resistencia de aislamiento: Entre  $4,5 \times 10^5$  y  $5 \times 10^5$  ohm
- Comportamiento al fuego: Inflamable y autoextingible
- Punto vikat: Mayor de 84 grados centígrados (°C) bajo carga de 5 kilogramos (Kg.).
- Absorción de aguas: 1,62 miligramos por centímetro cuadrado ( $\text{mg}/\text{cm}^2$ ).
- Resistencia a la tracción: 562,8 kilogramos por centímetro cuadrado ( $\text{Kg}/\text{cm}^2$ ).
- Grado de protección mecánica: 7
- Normas: UNE 20.324. DIN 40.020
- Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos.  
Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.

- Accesorios: Curvas, manguitos, etc. con las mismas características técnicas que el tubo.
- Fijación: Por grapas de tamaño adecuado colocadas como máximo cada 0,7 m, con tornillos de sujeción a base de sujeción de tubos.

**c). Tubos de PVC rígido enterrado**

- Designación: Tubo PVC rígido enterrado
- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Montaje: Directamente enterrado o en recubrimiento de hormigón (bajo calzada)
- Densidad: 1,4 g/cm<sup>3</sup>
- Resistencia a la tracción: 500 Kg/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento a la rotura: 80%
- Tensión de trabajo:  $\sigma = 100 \text{ Kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad: 30.000 Kg/cm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,08 mm/m °C
- Comportamiento al fuego: Ininflamable y autoextinguible
- Grado de protección mecánica: 7
- Normas: UNE 53.112
- Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos.  
Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.

- Accesorios: Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio. Tendrá las mismas características técnicas que el tubo.

**d). Tubo de acero galvanizado.**

- Designación: Tubo de acero galvanizado
- Material: Acero laminado en frío, recocido.
- Montaje: Superficial, grapado al exterior.
- Acabado exterior: Galvanizado electrolítico
- Acabado interior: Tratamiento antioxidante
- Color exterior: Zinc
- Grado de protección mecánica: 9
- Normas: UNE 20.324-DIN 40.020
- Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos.  
Resistencia la contacto directo de grasas y aceites.
- Accesorios: Curvas, manguitos, etc con las mismas características técnicas que el tubo.
- Fijación: Por grapas de tamaño adecuado colocadas como máximo cada 0,7 m, con tornillos de sujeción a base de sujeción de tubos.



**e). Ensayos**

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad recogidas en el Reglamento de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

El Director de Obra comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar comprobará que los conductos no presentan ondulaciones o desigualdades mayores a 5 milímetros, ni rugosidades de más de 2 milímetros. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos será de 1,5 por cien en menos y 3 por cien en más, y del 10 % en el espesor de paredes.

En cualquier caso el suministrador entregará Certificado del Fabricante donde se indique:

- Resistencia al fuego de los materiales.

- Resistencia a los productos químicos (Polielectrolito, Hipoclorito Sódico y Aguas Fecales) y al medio ambiente.

**ARTICULO 3.101. LUMINARIAS**

**a). Luminaria estanca fluorescente**

- Cuerpo Poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Difusor Policarbonato
- Reflector Chapa galvanizada o aluminio. Soporte del equipo.
- Grado de protección IP 66
- Clase I
- Equipo de encendido 220 V., 50 hz. A.F., incorporado, con baterías autonomía 1 h para las de emergencia
- Montaje Adosada a techo o pared
- Lámparas 1x18 W ó 2 x 36 W según planos ( $\phi$  26 mm).
- Modelo Pacific 196 de Philips ó similar

**b). Luminaria de alumbrado viario**

- Carcasa Tipo globo esférico
- Cierre Policarbonato
- Lámpara Vapor de sodio alta presión, 150

W

- Equipo eléctrico 220 V., AF.
- Grado de Protección IP-55
- Clase I
- Modelo HPC 453N Philips o similar

**c). Columnas**

- Material Acero galvanizado soldado
- Forma Recta troncocónica
- Conicidad 18 mm/m
- Color Zinc
- Acabado Galvanizado
- Dimensiones de anclaje 215x215x8 mm
- Caja de conexiones 160x100 mm
- Cimentación con pernos a losa de hormigón

**d). Ensayos**

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas UNE .

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la norma tecnológica citada anteriormente.

Además, el Director de Obra podrá someter a las pruebas que considere oportunas cualquier elemento o parte de la luminaria, para lo que el contratista deberá poner a su disposición el personal que sea necesario. Igualmente, podrá exigir pruebas emitidas por laboratorios competentes donde se indiquen las características de los ensayos.

En los datos facilitados por el contratista al mismo, se incluirán las características fotométricas obtenidas en un laboratorio oficial y la pureza del aluminio utilizado en la fabricación de los reflectores, si son de ese material.

Las lámparas deberán someterse a los siguientes ensayos y medidas:

- Medida del flujo inicial
- Ensayo de duración para determinar la vida media
- Ensayo de depreciación, midiendo el flujo luminoso emitido al final de la vida útil indicada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

Con objeto de que no sea necesario ensayar las características eléctricas de funcionamiento del equipo de encendido, el contratista entregará al Director de Obra los ensayos de aprobación y homologación de los equipos suministrados y firmados

por el fabricante. Se incluirán en este documento los elementos del equipo como reactancias, condensadores, relés de conmutación y cualquier otro material. En caso de no cumplirse este requisito, el Ingeniero Director podrá pedir al contratista que, por su cuenta, realice el al equipo de encendido cuantas pruebas se consideren necesarias.

Finalmente, se procederá a realizar las medidas de iluminación media y del factor de uniformidad los cuales estarán de acuerdo con los valores de diseño del proyecto.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexiónados y con certificado de Origen-Industrial que acredite el cumplimiento de sus características, normas y disposiciones.

### ARTICULO 3.102. MATERIAL DIVERSO

#### a). Tomas de corriente estancas

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| - Designación         | Caja estanca montada con 1 toma tipo Schuko |
| - Intensidad nominal  | 10/16 A                                     |
| - Tensión nominal     | 230 V.                                      |
| - Contactos           | De plata de alto poder de ruptura           |
| - Montaje             | Superficial                                 |
| - Grado de protección | IP-55.                                      |

#### b). Cajas de derivación

Las cajas de derivación deberán ser accesibles y estancas concordando su naturaleza y sus índices de protección con el de la canalización en la que van intercaladas.

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| - Material            | Fundición aluminio |
| - Grado de protección | IP-54              |
| - Montaje             | Superficial        |

#### c). Recepción y ensayos

La recepción de los materiales y/o equipos de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en el NTE-IEB/1974: "Instalaciones de electricidad; baja tensión".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974: "Instalaciones de electricidad: baja tensión".

### ARTICULO 3.103. PUESTA A TIERRA

#### a). Elementos de la puesta a tierra



Las derivaciones de la red principal de tierras existente, serán de cobre aislado de al menos 16 mm<sup>2</sup> de sección, salvo que se indique otra cosa en los planos.

Las grapas de conexión, terminales y otros elementos de empalme, serán de cuerpo de aleación de cobre y tornillos en latón.

Las picas serán de acero cobreado, con capa de 300 micras, cilíndricas, de 3 m. de longitud y 18 mm. de diámetro.

Las soldaduras aluminotérmicas serán del tipo Soldal de KKK ó similar, realizadas mediante moldes adecuados al tipo o características de la soldadura.

Los materiales que se utilicen para preparación y mejora del terreno, serán sales minerales y carbones vegetales.

**b). Ensayos**

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de Electricidad: puesta a tierra".

Cuando el material o equipo llegue a Obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en las normas anteriormente citadas.

**ARTICULO 3.104. ARQUETAS**

**a). Elementos**

Las arquetas utilizadas para registro y derivación serán de ladrillo macizo, de dimensiones indicadas en los planos, con espesor de hiladas 12 cm.

Las tapas serán de fundición, resistentes al paso del tráfico.

Los materiales que componen cada arqueta cumplirán con lo que al respecto se indique en los planos.

**b). Ensayos**

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UTE indicadas en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llega a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

### **ARTÍCULO 3.105. CUPONES MIXTOS**

#### **Definición**

Se define esta unidad como un tramo de carril que sirve de transición entre dos carriles de distinto tipo (peso).

Los cupones mixtos unen dos tipos de carriles distintos p.ej. carril UIC-54 con carril de 45 Kg.; carril UIC-60 con carril UIC-54. No existen o mejor dicho no deberá existir en ninguna instalación ferroviaria cupones mixtos que unan carriles con dos grados de diferencia, v.g. carril UIC-60 con carril de 45 Kg.

Los cupones se fabricarán en taller o en parque de obra a partir de dos tramos de carril de cada uno de los pesos. En el proceso de fabricación uno de los extremos del carril de mayor peso por metro lineal se tratará mediante forja, prensa o mecanizado hasta conseguir las dimensiones necesarias para poder soldarlo eléctricamente por chisporroteo al extremo del carril de menor peso por metro lineal (ml).

Los cupones mixtos tendrán una longitud de nueve metros (9 m.) y los carriles que los componen deberán cumplir todas las especificaciones sobre carriles. Ambos tramos de carril deberán ser del mismo tipo de acero.

#### **Condiciones de suministro y almacenamiento**

El suministro y almacenamiento de los cupones mixtos cumplirán todas y cada una de las especificaciones previstas para los carriles.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Normativa F.G.V.
- PGCT- Pliego General de Condiciones Técnicas
- \* Norma UIC-860.0/86: Especificación Técnica para el suministro de carriles.
- \* Norma UIC-721-R/80: Recomendaciones para el empleo de carriles duros y extrafuertes.
- Normas Renfe:
  - NRV. - 3-0-0.0 - Carriles. Barras elementales.
  - NRV. - 3-0-1.0 - Carriles. Barras largas.
  - NRV. - 3-0-2.0 - Carriles. Barras regeneradas.
  - NRV. - 3-0-4.0 - Carriles. Carriles resistentes al desgaste.1982

### **ARTÍCULO 3.106. APARATOS DE VÍA**

#### **Definición y Condiciones generales**

Se define esta unidad como los dispositivos instalados en la vía que permiten la conexión y el cruce entre dos itinerarios distintos sin perder la continuidad de guiado que realizan los carriles que forman las vías.

Los aparatos de vía, pueden ser:

- Desvíos, que permiten que una vía se ramifique en dos.
- Travesías, que permiten el cruce de dos vías.

Los desvíos permiten el paso de una vía a otra cuyos ejes son tangentes, básicamente consta de la siguiente estructura: cambio, carriles de unión y cruzamiento.

Las travesías permiten el paso de una vía a través de otra cuyo ejes se corten correspondiéndoles la siguiente estructura: cruzamiento sencillo, (agudo) carriles de unión, cruzamiento doble (obstusos), carriles de unión y cruzamiento sencillo (agudo).

La diversidad de combinaciones que pueden producirse ha llevado a las diferentes administraciones ferroviarias a establecer un catálogo de aparatos de vía a utilizar en sus sistemas ferroviarios normalizando en cierta manera los tipos y características de los mismos y permitiéndoles una mejora una sistematización de las operaciones de montaje, mantenimiento, señalización, etc..., circunstancia que también rige en los desvíos y travesías utilizados por las F.G.V.

De esta forma los desvíos y travesías a utilizar serán colocados en tramos rectos de vía, es decir la vía directa deberán situarse en una alineación recta.

Los desvíos que se dispondrán serán de tg. 1:10,5 de corazón recto y para carril de UIC-54, del tipo B1 que permite su soldadura a la vía.

En la denominación de los desvíos simétricos se intercala una - S - entre el ángulo del cruzamiento y el tipo de corazón y en el radio de la desviada se indican los radios de las dos desviadas: 380/195.

Las características principales del desvío son las siguientes:

- Premontados en fábrica
- Incorporables a vía sin junta sin aparato de dilatación
- Radio único en vía desviada
- Inclinación del carril 1/20
- Traviesas: de hormigón sobre balasto y durmientes de hormigón en vía sobre losas.
- Distribución de traviesas: perpendicular a la vía principal y en el resto en semiabánico. La distribución de las mismas se ajustará a los planos del aparato.
- Sujeciones: Sujeción rígida en el cambio y elástica indirecta con clip SKL-12 (vosloch) en el resto.
- 

#### Cambios

- Trazado: secante
- Agujas: elásticas
- Perfil de agujas: A 65, adaptadas al perfil UIC-54 según indica la norma UIC-861-2, calidad 900A. En todos los cambios de radio igual o inferior a 190 m., el perfil será UIC-54 según norma UIC-860-1, calidad 900 A.



- Perfil de la contraaguja: UIC-54 según norma UIC-861-1 calidad 900 A.
- Sujeción: Tirafondo con arandelas de resortes en resbaladera, el resto elástica indirecta VOSSLOCH SKL12.
- Dispositivo de protección contra desencuadre: cojinetes de encastramiento.

#### **Cruzamientos**

- Monobloc de acero al manganeso 12% - 14%, según norma UIC-866-0 unidos a los carriles adyacentes mediante soldadura eléctrica sistema Zeltweg.
- Sujeciones: elástica indirecta Nabla

#### **Contracarriles**

Perfil: UIC-33

Placas soportes: común al carril y contracarril

Sujeciones: elástica indirecta Nabla.

La calidad de todos los carriles, cupones, etc. será normalmente dura 900 A según norma UIC.

Tanto los desvíos como las travесias serán premontados en fábrica en donde se probarán y marcarán convenientemente todos los elementos para su posterior montaje en obra.

Además de las normas UIC citadas anteriormente y la normativa F.G.C. sobre aparatos de vía deberá tenerse en cuenta la normativa y especificación técnicas de Renfe referidas a las mismas, tanto las generales, como las particulares de algunos de los componentes de los mismos.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Normativa F.G.V. sobre aparatos de vía
- PGCT - Pliego general de Condiciones Técnicas
- Normas UIC:
  - \* UIC-860-0/86: Especificaciones técnicas para el suministro de carriles
  - \* UIC-861-1/69: Perfiles unificado de carril de 54 Kg. Tipo UIC-54
  - \* UIC-861-2/89: Perfiles unificados de carril. Secciones estándar para agujas adaptadas a UIC-54.
  - \* UIC-864-7/83: Perfiles laminado para placas de asiento de carriles UIC
  - \* UIC-866-0/85: Especificaciones técnicas para el suministro de intersecciones de acero fundido al manganeso para los trabajos de conmutación e intersección.
- Norma Renfe:
  - NRV 3-0-0.0: Carriles. Barras elementales.
  - NRV 3-0-4.0: Carriles. Carriles resistentes al desgaste.
  - NRV 3-1-0.0: Traviesas. Traviesas y cachas de madera.
  - NRV 3-1-1.0: Traviesas. Traviesas de hormigón armado.
  
  - NRV 3-2-0.0: Sujeciones rígidas de carriles. Tirafondos y placas de asiento.

NRV 3-2-2.0: Sujeciones de carriles. Sujeción elástica HM.

NRV 3-2-1.2: Sujeciones de carriles. Sujeción elástica NABLA.

NRV 3-2-2.1: Sujeciones de carriles. Sujeción elástica SKL-12.

NRV 3-3-0.0: Juntas de carriles. Bridas y tornillo de brida.

NRV 3-3-5.0: Juntas de carriles. Aparatos de dilatación.

NRV 3-6-0.0: Desvíos. Descripción general.

NRV 3-6-4.8: Desvíos. Marcaje y envío a obra.

NRV 3-7-0.0: Travesías. Descripción general.

La distancia entre las puntas de aguja, cala se fija en función de la temperatura de liberación de la barra y la temperatura de montaje.

Las características técnicas tanto mecánicas como eléctricas, así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras criterio de aceptación y rechazo se regirán según la normativa de Renfe, N.R.V - 3.3.5.0.

Los aparatos de dilatación se prefabricarán en taller, donde se realizará la soldadura de las agujas a los cupones de carril de la misma calidad que la vía por el procedimiento de chisporroteo. Una vez realizado esta operación se procederá al premontaje del aparato en el taller y al marcaje de todas sus piezas.

### ARTÍCULO 3.107. APARATOS DE DILATACIÓN

#### Definición y Condiciones generales

Se define esta unidad como una junta especial entre carriles que permite recorridos importantes de los extremos de las barras largas que concurren en los mismos.

Los aparatos de dilatación constan fundamentalmente de dos agujas que se sueldan a los extremos de los carriles de las barras y una contraaguja soporte sujeta con unas bridas de cierre, una serie de tornillos y tirafondos que sujetan estos elementos a las traviesas sobre las que se apoya el conjunto, normalmente cuatro, que a su vez se arriostran con dos perfiles en U sujetos con tirafondos.

La semicala, distancia entre el extremo de la aguja y el punto medio de la contraaguja soporte, representa la longitud que puede desplazarse el extremo de la aguja, es de decir la dilatación del carril, la cual será función, además del tipo de carril, de la longitud de respiración de la barra, longitud que se dilata realmente.

Con el conjunto de elementos del aparato de dilatación se incluye las traviesas necesarias para su colocación las cuales cumplirán las prescripciones de este Pliego sobre Traviesas.

#### Suministro y almacenamiento

Los aparatos de dilatación se suministrarán premontados en taller con todos sus elementos convenientemente identificados mediante marcas.

El transporte y almacenamiento de los diversos elementos que lo componen ampliarán las especificaciones previstas para los mismos (carriles, traviesas, sujeción, etc.), en el artículo correspondiente del presente Pliego.

#### Normativa de obligado cumplimiento

– Normativa F.G.V.



- PGCT - Pliego general de Condiciones Técnicas
- Normas Renfe:
  - N.R.V. 3-3-5.0 - Juntas de Carriles Aparatos de dilatación. 1982

### ARTÍCULO 3.108. PIQUETES DE VÍA

#### Definición y Condiciones generales

Se define esta unidad como un prisma de hormigón pintado con franjas en blanco y negro que se coloca entre las dos vías a continuación de un desvío indicando el punto a partir del cual es incompatible la circulación por ambas vías simultáneamente.

El piquete será prefabricado de hormigón en masa H-200, tendrá una base paralelepípedica de 0,600 x 0,350 x 0,125 m., la cual está coronada por una sección triangular de 0,125 m. de altura, biselada en ambos extremos; en esta parte superior se disponen tres ranuras que son las zonas del piquete que se pintan de negro, el resto del mismo irá con pintura blanca.

Para la fabricación de hormigón, el encofrado, curado, etc. se tendrán en cuenta las prescripciones contenidas en el presente Pliego de Prescripciones, para los Hormigones, Encofrados y Elementos Prefabricados de Hormigón.

Las pinturas a emplear serán fluorescentes, cumplirán las mismas prescripciones que las empleadas en el artículo sobre Pinturas Superficiales sobre Pavimentos del presente Pliego, y cumplirán las prescripciones sobre pinturas sobre superficies de hormigón.

Además se cumplirán las normativas de F.G.V. respecto a los mismos, y en su defecto la correspondiente de Renfe.

#### Suministro y almacenamiento

Cumplirán las mismas normas y prescripciones que se indican en el artículo del presente Pliego para Pequeños Prefabricados de Hormigón.

Para su recepción la Dirección de Obra y/o sus representantes autorizados comprobarán por muestreo las dimensiones de los mismos, la ausencia de grietas y fisuras y el correcto pintado de los elementos. Se desecharán todos los elementos que presenten fisuras longitudinales o transversales de un lado a otro de la pieza, o tengan una abertura mayor de dos milímetros (2 mm.) y los que no cumplan las dimensiones ó estén mal pintados. Se acompañará documentación correspondiente conteniendo los datos de fabricación, fecha, tipo de cemento empleado, resistencia del hormigón, clases de pintura empleada y demás datos de fabricación.

Realizado el examen de los piquetes y la documentación adjuntos la Dirección de Obra dará el visto bueno a los mismos.

Se almacenará en lugar adecuado y cubierto al igual que los pequeños prefabricados cuidando de no producir sobre las mismas tensiones para las cuales no están fabricados, se evitarán las humedades y el contacto directo con el suelo, la suciedad, etc..

La Dirección de Obra autorizará previamente el lugar adecuado para su almacenamiento en lugar cerrado.

#### Normativa de obligado cumplimiento

- Normativa F.G.V.

– PGCT - Pliego general de Condiciones Técnicas

–

#### **ARTÍCULO 3.109. MODIFICACIÓN DEL CUADRO DE MANDO DE LA ESTACIÓN DE TORRENT.**

En la estación de Torrent el Cuadro de Mando existente incluye los mandos e indicaciones del Bloqueo Automático mediante puntos de contaje de ejes con la estación de Realón.

#### **ARTÍCULO 3.110. ENCLAVAMIENTO ELECTRÓNICO.**

Se entiende por enclavamiento el sistema que, actuando convenientemente sobre los aparatos y elementos de señalización, permite establecer con seguridad los itinerarios a seguir por las circulaciones, llevando las agujas a las posiciones convenientes y abriendo las señales para informar al motorista que puede circular, después de comprobar que el itinerario a seguir es el correcto, que el itinerario por el cual ha de circular el tren está libre de circulaciones y que no se pueden establecer itinerarios incompatibles con el primero. El principio de funcionamiento del enclavamiento será de tipo “fail-safe”.

Normalmente, el establecimiento de los itinerarios se realizará desde el Puesto Central del C.T.C. No obstante, desde los cuadros de mando locales también se podrán abrir o cerrar las señales y mandar los itinerarios y las agujas.

#### **ARTÍCULO 3.111. EQUIPO ELECTRÓNICO DE BLOQUEO.**

El equipo de bloqueo a suministrar será de tipo electrónico con centralización en cabina, homologados por F.G.V. y de seguridad intrínseca ("fail-safe").

Constará esencialmente de un equipo electrónico integrado para bloqueo y supervisión de vía, incluyendo procesadores, modems e interface de entrada/salida.

#### **ARTÍCULO 3.112. CAJA DE TERMINALES SOBRE PEDESTAL.**

Las cajas de terminales serán metálicas, con tapa de chapa estriada y cierre candado. La entrada y salida de cables está sellada interiormente con pasta antihumedad o silicona.

El cierre es hermético, con un grado de estanqueidad IP 44.

Las bisagras, tornillos y demás componentes están protegidos contra la corrosión.

El acabado de la carcasa de la caja es conforme a las normas de RENFE siguientes:

- a. 03.432.331. Norma de pintado sobre piezas de fundición de aluminio para exteriores.
- b. 03.432.342. Norma de proceso de acabado de zinc pasivado sobre tornillería de base de hierro o latón.

Desde la caja se distribuyen los cables a las señales y a las unidades de sintonía de los circuitos de vía sin juntas.

Las cajas de terminales cumple la especificación técnica de RENFE nº 03.365.055.7.

Estas cajas tienen las dimensiones y demás características indicadas en los planos.

#### **ARTÍCULO 3.113. ARMARIO DE SEÑALIZACIÓN, TIPO PEQUEÑO.**

Los armarios de señalización se utilizarán para el montaje de relés y equipos en campo y distribución de cables principales a los distintos elementos, serán los normalizados por F.G.V. o en su defecto RENFE.

Las características técnicas tanto mecánicas como eléctricas, así como las pruebas o ensayos a realizar, la obtención de muestras y los criterios de aceptación o rechazo que regularán el suministro de armarios de señalización, serán las determinadas por la especificación técnica de RENFE nº 03.365.200.

Los basamentos de hormigón a realizar para el montaje de los armarios objeto del Proyecto deberán satisfacer las características técnicas determinadas por la especificación técnica de RENFE nº 03.332.305. en lo referente a ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo.

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:

- Armario de señalización, tipo pequeño, normalizado F.G.V., incluido bornes, regletas, bastidor, etc.
- 4 Anclajes para armario.
- 1 Equipo de iluminación completo, incluyendo portátil, enchufe e interruptor.
- 2 Candados unificados tipo F.G.V.
- 1 Basamento para armario con canales de salida y colocación de anclajes.

#### **ARTÍCULO 3.114. TOMA DE TIERRA DE UNA PICA.**

Para la toma de tierra de armarios y cajas de terminales se empleará una toma de tierra compuesta por una pica de Acero recubierto de cobre de 18,3 mm de Ø y 2 metros de longitud, instalada en una arqueta de 25 cm de profundidad formado por ladrillo macizo de 12 cm de espesor. La arqueta tendrá una superficie de 38 x 38 cm, tapada ésta con una tapa tipo uralita. La solera de la arqueta será de hormigón en masa HM-25/B/30/IIa.

La pica se conectará a la parte metálica del armario o caja mediante un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección. Para ello se empleará una grapa de conexión para pica. Par mejorar la resistencia de la toma de tierra se tratará la tierra con bentonita.

Los materiales que integran esta unidad de obra son:

- 1 Pica de AC-CU de 18'3 mm. de diámetro y 2 m de longitud, recubierta de una capa de cobre electrolítico de 0'3 mm. de espesor, molecularmente unido el AC-CU.
- 1 Arqueta de revisión medida para toma de tierra, con tapa colocada tipo uralita.
- 1 Grapa de conexión para pica.
- 3. Metros de cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> desnudo.

#### **ARTÍCULO 3.115. TOMA DE TIERRA DE CUATRO PICAS.**

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:

- 4 Picas de AC-CU de 18'3 mm. de diámetro y 2 m de longitud, recubierta de una capa de cobre electrolitos de 0'3 mm. de espesor, molecularmente unido el AC-CU.
- 1 Arqueta de revisión y medida para toma de tierra, con tapa colocada tipo uralita.
- 5 Grapas de conexión para pica.
- 27 Metros de cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> desnudo.

- 1 Basamento para señal alta con canales de salida y colocación de anclajes.

Las características técnicas tanto eléctricas como mecánicas así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo que regularán el suministro de las señales eléctricas y de todos sus componentes serán las determinadas por las especificaciones técnicas de F.G.V. y RENFE.

#### **ARTÍCULO 3.116. SEÑAL ALTA DE 2 FOCOS, SOBRE MÁSTIL.**

Los materiales que forman esta unidad de obra y sus características principales son las que se reseñan a continuación:

- 2 Candados unificados tipo FGV.
- 1 Cabeza de señal alta de 2 focos. Completa y cableada excepto transformadores y lámparas.
- Completa y cableada excepto transformador y lámpara.
- 2 Transformadores de señal.
- 2 Lámpara de señal.
- 1 Mástil de 5" para señal alta.
- 1 Escalera con plataforma para señal alta.
- 1 Base de fundición para mástil de señal.
- 4 Anclaje para señal alta.
- 2 Anclaje para escalera.
- 1 Basamento para escalera, con colocación de anclajes.

## **CAPÍTULO IV. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**



#### ARTÍCULO 4.1. SEGURIDAD DE LA OBRA

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud incluido en este Proyecto, el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo a lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

El Plan de Seguridad y Salud, al tratarse de obras para la Administración pública, será informado por el Coordinador de Seguridad y Salud y elevado para la aprobación definitiva por parte de la Administración contratante de la obra en cuestión.

##### a) Señalización y balizamiento de obras e instalaciones

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará, además, obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas de los organismos públicos afectados por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los de los organismos citados en ejercicio de las facultades inspectores que sean de su competencia.

Previo a la ejecución de las distintas unidades de obra y allá donde corresponda, deben disponerse pasos peatonales y de vehículos, debidamente señalizados, de manera que se garantice con todas las medidas de seguridad, la circulación de personas, así como accesos a garajes, talleres, comercios, etc.

##### b) Excavación de zanjas y pozos

La excavación en zanjas, pozos y cimientos incluyen las operaciones siguientes:

- Excavación en terreno, en cualquier tipo, incluido roca
- Agotamiento y evacuación de agua
- Carga de los materiales de excavación
- Operaciones necesarias para garantizar la seguridad
- Construcción y mantenimiento de accesos

#### CONDICIONES GENERALES

Se considera como excavación aquella que se realiza por medios mecánicos.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas. Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

No se han de acumular las tierras al borde de los taludes. El fondo de la excavación se ha de mantener en todo momento en condiciones para que circulen los vehículos con las correspondientes condiciones de seguridad. En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación o la voladura, si es el caso, pueda afectar a construcciones vecinas,



se han de suspender las obras y avisar a la D.O.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y dependiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6 %.

La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales, y en especial los estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, sin que ello implique ninguna alteración en las condiciones de su ejecución, medición y abono.

Las tierras que la D.O. considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización. Las que la D.O. considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado. La excavación de la tierra vegetal se realizará en todo el ancho ocupado por la explanación paradesmontes y terraplenes y se ha de recoger en caballeros de altura no superior a 1,5 m y mantenerse separada de piedras, escombros, desechos, basuras y restos de troncos y ramas.

Los trabajos de excavación en terreno rocoso se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en rellenos "todo uno" o pedraplenes. Por causas justificadas la D.O. podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad.

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje. Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados. La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita de la D.O.

#### CONDICIONES DE EJECUCIÓN

- 1) En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas. Se colocarán sobre las zanjas pasarelas a distancias no superiores a 50 m.
- 2) En zona rural las zanjas estarán acotadas, vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- 3) Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, bocas de accesos, etc., estarán completamente valladas.
- 4) Las vallas de protección distarán no menos de 1 m. del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m. cuando se prevea paso de vehículos.
- 5) Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de una zanja, la zona afectada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m. y limitándose la velocidad de los vehículos en cualquier caso.
- 6) El acopio de materiales y tierras extraídas, se dispondrán de una distancia no menor de 1,5 m. del borde.
- 7) En zanjas o pozos siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.



- 8) Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m. estarán provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m. de altura sobre la arista superior de la excavación.
- 9) Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, se cubrirán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m., con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- 10) Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud mínima de tramos abiertos no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.
- 11) Las zonas de construcción de obras singulares estarán completamente vallados.
- 12) Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.
- 13) Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de las excavaciones.

#### **c) Obras subterráneas**

El Contratista deberá adjuntar un análisis detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas, carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc., proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso.

#### **d) Trabajos en colectores de funcionamiento**

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro. El Contratista dispondrá de tres equipos de detección de gases, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de Obra.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

### **ARTÍCULO 4.2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

#### **a) Definición**

Esta unidad consiste en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras, todos los árboles tocones, plantas, maleza, broza, maderas, caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

#### **b) Ejecución de las obras**

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.





Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertederos. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra, de la forma y en los lugares que aquél proponga.

#### **ARTÍCULO 4.3. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO, FIRMES DE CALZADA Y ACERAS**

##### **a) Definición**

Esta unidad consiste en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las obras de hormigón en masa o armado, empedrados, adoquinados, aceras, obras de fábrica, elementos prefabricados, edificaciones en general, así como firmes de calzada y aceras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- derribo o demolición de las construcciones.
- retirada de los materiales de derribo.

##### **b) Ejecución de las obras**

###### **- Derribo o demolición**

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones

a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra, para ello los equipos compresores serán insonorizadas, prohibiéndose, además, la ejecución de estas actividades después de las 21:00 horas.

###### **- Retirada de los materiales de derribo**

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obras serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

En el caso de firmes y con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie del pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados, a fin de que resulte una línea de fractura rectilínea y uniforme.

#### **ARTÍCULO 4.4. DESMONTAJES DE VALLAS DE CERRAMIENTO**

Esta unidad consiste en levantar, desmontar y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las vallas metálicas de cerramiento existentes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Levante y desmontaje de las vallas.



- Retirada de los materiales de desmontaje.

#### **b) Ejecución de las obras**

##### **- Levante y desmontaje**

Las operaciones de Levante y desmontaje se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

##### **- Retirada de los materiales de desmontaje**

Los materiales que resulten del desmontaje de las vallas existentes y que no hayan de ser utilizados en obras serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales del desmontaje que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

#### **ARTÍCULO 4.5. LEVANTE DE BARANDILLA EXISTENTE**

Esta unidad consiste en levantar, desmontar y retirar de la zonas afectadas por las obras todas las barandillas existentes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Levante y desmontaje de las vallas.

- Retirada de los materiales de desmontaje.

#### **b) Ejecución de las obras**

##### **- Levante y desmontaje**

Las operaciones de Levante y desmontaje se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

##### **- Retirada de los materiales de desmontaje**

Los materiales que resulten del desmontaje de las vallas existentes y que no hayan de ser utilizados en obras serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales del desmontaje que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

#### **ARTÍCULO 4.6. LEVANTE DE CARTEL O SEÑAL FIJA**

##### **a) Definición**

Consiste en el desmontaje y retirada de las señales de circulación existentes, bien por ser necesaria su sustitución por nuevas señales al encontrarse en mal estado, bien por ser necesarias su retirada como consecuencia de las nuevas obras a acometer.

##### **b) Ejecución**

El Contratista no deberá comenzar el desmontaje de las señales de circulación sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

El desmontaje incluye el transporte a vertedero o lugar de acopio.

#### **ARTÍCULO 4.7. LEVANTE DE FAROLA O PUNTO DE LUZ**

Esta unidad consiste en el desmontaje y retirada de las farolas o puntos de luz existentes de cualquier tipo, bien porque sea necesaria su sustitución por encontrarse en mal estado, bien porque sea necesario su retirada como consecuencia de las obras a ejecutar.

En cualquier caso antes de proceder al desmontaje el Contratista deberá obtener la autorización de la compañía propietaria de la línea, para lo cual viene obligado a realizar las oportunas gestiones.

Una vez obtenido el visto bueno de la propiedad de la línea el Contratista solicitará al Director de la obra la autorización para proceder al desmontaje.

El levante y desmontaje comprende la demolición del cimiento, el levante de la parte proporcional de la línea que soporta y la carga, transporte y retirada de los productos.

Los materiales procedentes del levante pueden ser potencialmente reutilizables, por lo tanto, el Contratista realizará una selección previa “in situ” y transportará los productos desechables a vertedero y del resto al lugar de acopio que designe la Dirección de Obra donde procederá a su clasificación y acopio.

#### **ARTÍCULO 4.8. LEVANTE DE POSTE DE MADERA U HORMIGÓN**

Esta unidad consiste en el desmontaje y retirada de los postes de madera u hormigón de cualquier tipo de línea eléctrica, telefónica, etc., bien porque sea necesaria su sustitución por encontrarse en mal estado, bien porque sea necesario su retirada como consecuencia de las obras a ejecutar.

En cualquier caso antes de proceder al desmontaje el Contratista deberá obtener la autorización de la compañía propietaria de la línea, para lo cual viene obligado a realizar las oportunas gestiones.

Una vez obtenido el visto bueno de la propiedad de la línea el Contratista solicitará al Director de la obra la autorización para proceder al desmontaje.

El levante y desmontaje comprende la demolición del cimiento, el levante de la parte proporcional de la línea que soporta y la carga, transporte y retirada de los productos.

Los materiales procedentes del levante pueden ser potencialmente reutilizables, por lo tanto, el Contratista realizará una selección previa “in situ” y transportará los



productos desechables a vertedero y del resto al lugar de acopio que designe la Dirección de Obra donde procederá a su clasificación y acopio.

#### **ARTÍCULO 4.9. LEVANTE DE TORRE METÁLICA**

Esta unidad consiste en el desmontaje y retirada de las torres metálicas de líneas eléctricas de cualquier tipo y dimensión, bien porque sea necesaria su sustitución por encontrarse en mal estado, bien porque sea necesario su retirada como consecuencia de las obras a ejecutar.

En cualquier caso antes de proceder al desmontaje el Contratista deberá obtener la autorización de la compañía propietaria de la línea, para lo cual viene obligado a realizar las oportunas gestiones.

Una vez obtenido el visto bueno de la propiedad de la línea el Contratista solicitará al Director de la obra la autorización para proceder al desmontaje.

El levante y desmontaje comprende la demolición del cimiento, el levante de la parte proporcional de la línea que soporta y la carga, transporte y retirada de los productos.

Los materiales procedentes del levante pueden ser potencialmente reutilizables, por lo tanto, el Contratista realizará una selección previa “in situ” y transportará los productos desechables a vertedero y del resto al lugar de acopio que designe la Dirección de Obra donde procederá a su clasificación y acopio.

#### **ARTÍCULO 4.10. LEVANTE DE BIONDA**

Esta unidad consiste en el levante de bionda, bien porque sea necesaria su sustitución por encontrarse en mal estado, bien porque sea necesario su retirada como consecuencia de las obras a ejecutar.

En cualquier caso antes de proceder al desmontaje el Contratista deberá obtener la autorización de la compañía propietaria de la línea, para lo cual viene obligado a realizar las oportunas gestiones.

Una vez obtenido el visto bueno de la propiedad de la línea el Contratista solicitará al Director de la obra la autorización para proceder al desmontaje.

El levante y desmontaje comprende la demolición del cimiento, el levante de la parte proporcional de la línea que soporta y la carga, transporte y retirada de los productos.

Los materiales procedentes del levante pueden ser potencialmente reutilizables, por lo tanto, el Contratista realizará una selección previa “in situ” y transportará los productos desechables a vertedero y del resto al lugar de acopio que designe la Dirección de Obra donde procederá a su clasificación y acopio.

#### **ARTÍCULO 4.11. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL**

##### **a) Definición**

Esta unidad consiste en la excavación y apilado junto a la zona de obras o retirada a lugar de empleo o vertedero, de la capa o manto de terreno vegetal, que se encuentra en el área de construcción de las obras en una profundidad de veinte centímetros (20 cm.).



Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación
  
- Carga, transporte, descarga y apilado, o retirada
  
- Extendido y apisonado en taludes o lugar de empleo

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

#### **b) Ejecución de las obras**

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugares apropiados y de tal forma que no interfiera a tráfico ni a la ejecución de las obras o perturbe los desagües y drenajes provisionales o definitivos, en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte a su lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de uno coma cinco (1,5) metros de altura, con la superficie ligeramente ahondada y taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada se transportará a vertedero.

#### **ARTÍCULO 4.12. EXCAVACION DE LA EXPLANACIÓN EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO**

##### **a) Definición**

Esta unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar, cargar y transportar los materiales de la explanación en cualquier tipo de terreno, incluso roca, hasta lugar de empleo o vertedero, en las zonas donde ha de asentarse la superestructura y zonas conexas hasta la cota de explanación general.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de acopio, empleo o vertedero, incluso, en este caso, el canon de vertido.

Quedan incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones necesarias para mantener un adecuado drenaje durante los trabajos, así como el saneo y perfilado de los taludes.

##### **b) Ejecución de las obras**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno o demolición de aceras y firmes, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones correspondientes a la explanación se removerá previamente, pudiendo el Director de Obra ordenar su acopio, para su utilización posterior. La tierra vegetal extraída, se mantendrá separada del resto de los productos excavados.



Las excavaciones se efectuarán con los taludes indicados en Planos, con las modificaciones que ordene o autorice el Director de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes debido a excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, etc.

Durante las diversas etapas de la realización de la explanación de las obras, éstas se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de rellenos y demás usos fijados en los planos.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y cuya utilización de rellenos y otros usos no esté prevista.

Los taludes de los desmontes serán los que, según la naturaleza del terreno, permitan la excavación y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daño a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a excavaciones, en especial en las cercanías de construcciones existentes, siempre de acuerdo con la

legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso, aún cuando no fuese expresamente requerido para ello por la Dirección de Obra.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice, ya sea por error, abuso o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con material de relleno para terraplén, no siendo de abono ni el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables en una longitud superior a quince (15) metros, el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra la definición del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

Por lo referente a los caudales de agotamiento, se consideran incluidos los medios y operaciones necesarias para esta labor, en el precio de la excavación, no siendo de abono aparte, en ningún caso.

Asimismo, los costes que originen los desplazamientos, cualquiera que sea la causa, aún incluso si son inevitables, no serán de abono aparte.

### c) Tolerancias

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas se admitirá una diferencia máxima de diez (10) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del Proyecto o replanteo. En cualquier caso la superficie resultante deber ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a



su costa el arreglo de la superficie, terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a las cunetas.

- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes y entrantes de hasta diez (10) centímetros. En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta cinco (5) centímetros en más o menos, debiendo quedar la superficie perfectamente saneada.

#### **ARTÍCULO 4.13. EXCAVACIÓN EN REBAJE DE PLATAFORMA DE VÍA**

Esta unidad consiste en la excavación que se realiza para rebajar la cota de la plataforma de la vía una vez que ha sido retirado el balasto y la propia vía.

La excavación cumplirá todas las especificaciones del artículo anterior, "Excavaciones a cielo abierto".

Deberá tener en cuenta a la hora de realizar la excavación las normas y reglamentos vigentes de F.G.V. para trabajos en zona de vía. La ejecución de la unidad se llevará a cabo durante un corte de vía programado y autorizado previamente por F.G.V. y la Dirección de la Obra.

#### **ARTÍCULO 4.14. EXCAVACION DE ZANJAS Y POZOS**

##### **a) Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalaciones de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamientos de obras de fábrica, etc.

Dichas operaciones incluyen la remoción, el sostenimiento, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo o vertedero, incluyendo, en este caso, el canon de vertido.

##### **b) Ejecución de las obras**

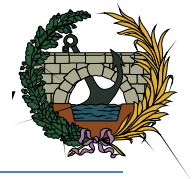
Previo a la ejecución, se deberá vallar la zona y establecer los pasos peatonales y/o vehículos que sean necesarios, debidamente señalizados.

En general en la ejecución de estas obras se seguirá la Norma NTE - ADZ.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtener una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

Los costes originados por los desprendimientos producidos durante o posteriormente a la excavación, cualquiera que sea la causa, aún incluso si son inevitables, no serán de abono aparte.



También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación del material inadecuado para la cimentación de los elementos que han de apoyarse en el fondo de la zanja o pozo, y su sustitución por material apropiado, y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tenga prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación, no siendo de abono aparte, en ningún caso.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso de la Dirección de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja o pozo, el pie de talud estará separado uno coma cinco metros (1,5 m). del borde de la zanja o pozo, si sus paredes están sostenidas con entibaciones. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja o pozo sin entibación y paredes verticales.

La separación de uno coma cinco metros (1,5 m.), también regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones de pozos y zanjas de paredes no verticales.

### c) Tolerancias

Las dimensiones de las zanjas y pozos serán las definidas en las secciones tipo de los planos del Proyecto.

La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de cinco (5) centímetros por debajo de la rasante teórica, no debiendo quedar, en ningún caso, por encima de dicha rasante.

Las tolerancias para el caso de excavaciones en zanja con taludes no verticales, serán las definidas en el Artículo de excavación de la explanación en cualquier tipo de terreno.

### **ARTÍCULO 4.15. EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO EN BORDE DE PASEO DE VÍA**

Esta unidad consiste en la excavación de una zanja o pozo en los bordes del paseo de vía.

La excavación cumplirá todas las especificaciones del artículo anterior, “Excavaciones a cielo abierto”.

Deberá tener en cuenta a la hora de su ejecución las especificaciones del artículo anterior, “Excavaciones en zanja o pozo” y las normas y reglamentos vigentes de F.G.V.

Las excavaciones se realizarán durante cortes nocturnos o a la hora autorizada por F.G.V. para lo cual el Contratista solicitará los oportunos permisos.



## ARTÍCULO 4.16. EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES

### a) Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalaciones de pozos en emplazamientos de obras de fábrica.

Dichas operaciones incluyen la remoción, entibación, extracción, carga, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo o vertedero, incluyendo, en este caso, el canon de vertido.

Se define como entibaciones los métodos de sostenimiento de zanjas, pozos y excavaciones el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones de zanjas o pozos, con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución. Estas medidas no supondrán modificación alguna en los precios aplicables.

### b) Clasificación de las entibaciones

En función del porcentaje de superficies revestida las entibaciones pueden ser de tipo ligera, semicuajada y cuajada.

La entibación ligera contempla el revestimiento de hasta un veinticinco por ciento (25%) inclusive, de las paredes de la excavación.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el cincuenta por ciento (50%) de la superficie total y en el caso de entibación cuajada se reviste la totalidad de las paredes de la excavación.

### c) Sistema de entibación

Entre todos los sistemas existentes se pueden distinguir los siguientes:

- **Entibación convencional**, en la que normalmente se hace distinción entre:
  - **Entibación horizontal**, en la cual los elementos del revestimiento se orientan en este sentido, siendo transmitidos los empujes del terreno a través de elementos dispuestos verticalmente (pies derechos) los cuales, a su vez, se aseguran mediante codales.
  - **Entibación vertical**, en la que los elementos de revestimiento se orientan verticalmente, siendo transmitidos los empujes del terreno a carreras horizontales debidamente acodaladas.
- **Entibación berlina**, entendiéndose como tal el conjunto de tablas dispuestas horizontalmente, a medida que aumenta la profundidad de la excavación, que transmiten el empuje de las tierras a perfiles metálicos introducidos previamente en el terreno a intervalos regulares.

- **Paños** constituidos por perfiles metálicos, con una o más guías, entre los que se colocan elementos de forro (paneles). Sobre los perfiles se acomodan uno o varios niveles de acodalamiento.
- **Módulos o cajas blindadas**, entendiéndose como tales aquellos conjuntos especiales autorresistentes que se colocan en la zanja como una unidad completa, a medida que se va profundizando la excavación.
- **Otros sistemas** de entibación sancionados por la práctica como satisfactorios.

#### d) Condiciones generales de las entibaciones

Los sistemas de entibación a emplear en obra deberán cumplir, entre otras, las siguientes condiciones:

- Deberán soportar las acciones actuantes sobre las paredes de las excavaciones y permitir su puesta en obra de forma que el personal de obra no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que sus paredes estén adecuadamente soportadas.
- Deberán eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en construcciones próximas.
- Deberán eliminar el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- No deberán existir niveles de acodalamiento por debajo de los treinta (30) centímetros superiores a la generatriz exterior de la obra a construir en la excavación o zanja o deberán ser retirados antes de su ejecución.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

#### e) Ejecución

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.), necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones, con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón de la obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ".

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a uno coma veinticinco (1,25) metros podrán ser excavadas con taludes subverticales y sin entibación salvo prohibición expresa de las Ordenanzas Municipales o Legislación Vigente en Materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto cuando la calidad del terreno, a juicio de la Dirección de Obra, lo haga innecesario.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro (4) metros no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:



- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena suelta no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo al alcanzar una profundidad de excavación de uno coma veinticinco (1,25) metros, de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que queden sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un (1) metro en el caso de suelos cohesivos duros.
- Cero coma cinco (0,5) metros en el caso de suelos cohesivos no duros o no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte el material de relleno de la excavación hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de la

obra construida, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación del terreno adyacente. A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45) por encima de la generatriz superior de la obra construida.

#### **ARTÍCULO 4.17. EXCAVACION A MANO BAJO VIA DEL FF.CC.**

##### **a) Definición**

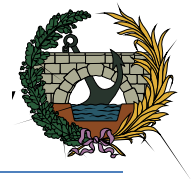
Esta excavación corresponde a la realizada bajo las vías del ferrocarril para la introducción de las vigas de maniobra necesarias en las labores de desplazamiento del cajón empujado.

##### **b) Ejecución**

Las excavaciones bajo vía se efectuarán durante cortes nocturnos o a otra hora autorizada por F.G.V., para lo cual el Contratista solicitará los oportunos permisos.

Serán de aplicación las prescripciones del artículo relativas a excavaciones en zanja con entibación.

La excavación se hará a mano y previo apeo de vía. Dicho apeo se efectuará de acuerdo con las directrices de FGV y el Ingeniero Director, viniendo obligado el



Contratista a presentar los planos correspondientes para su aprobación. Se deberá solicitar parada total y avance a 10 Km/h. durante todo el tiempo que dure el apeo.

La entibación será fuerte y cuajada. El Contratista presentará un proyecto de entibación al Director de Obra. En ningún caso se permitirá retirarla totalmente para el hormigonado, sino que se hará gradualmente a medida que éste avance.

#### **ARTÍCULO 4.18. AGOTAMIENTO Y EVACUACION DE AGUAS EN EXCAVACIONES.**

##### **a) Definición**

Esta operación se refiere al agotamiento y drenaje que sea necesario realizar durante o después de la ejecución de cualquier tipo de excavación.

Independientemente de la magnitud del caudal a agotar, el agotamiento y evacuación de las aguas se considera una operación incluida en la propia excavación, en su medición y en su precio.

##### **b) Ejecución**

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, al punto más bajo, desde donde se extraerán por gravedad o bombeo.

En las zanjas, si tuvieran pendiente favorable, se aprovechará la inclinación de la misma para conducir las infiltraciones hasta los pocillos de recogida y bombeo. En caso contrario se ejecutarán las cunetas de contrapendiente.

En todo caso los pocillos de bombeo se dispondrán a una profundidad tal que aseguren que el fondo de la zanja quede libre de agua, a fin de ejecutar las operaciones subsiguientes en condiciones adecuadas. Estos pocillos deberán ir protegidos contra el arrastre de finos, mediante el empleo de productos geotextiles o filtros granulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el rebajamiento del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. Asimismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asentamientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la zanja por el flujo de agua inducido por el sistema de rebajamiento del nivel freático.

La aprobación por parte del Director de Obra del sistema adoptado para el rebajamiento del nivel freático no exime al Contratista de sus responsabilidades.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales como uso de geotextiles.

Todas las soluciones especiales requerirán de la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su aplicación, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

#### **ARTÍCULO 4.19. VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS**



#### a) Definiciones

Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o desechos de la obra en general.

Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

Se consideran escombreras aquellas áreas, previstas en el proyecto para tal fin, en las que el Contratista apilará los productos procedentes de las excavaciones con arreglo a los criterios fijados por el proyecto, las instrucciones de la Dirección de Obra y las limitaciones que en este Pliego se definen.

Se definen como acopios temporales de tierras aquellos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, en las que se depositan los materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

Los acopios temporales estarán situados dentro de la zona de obra, entendiéndose que se cumple tal condición cuando el centro geométrico del área ocupada por los materiales acopiados diste menos de quinientos (500) metros medios en línea recta, del elemento o unidad de obra más cercano.

#### b) Ejecución

El Contratista, con autorización de la Dirección de Obra, utilizará vertederos buscados por él, siendo de su cuenta la obtención de todos los permisos, preparación y mantenimiento de los accesos, así como el abono del canon de vertido.

Las condiciones de descarga en vertederos no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin.

El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

La formación de escombreras se hará conforme a las prescripciones, además de las que figuren en proyecto, que a continuación se señalan:

- Los taludes de las escombreras quedarán con una pendiente media de 1(V):2(H) de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m.)
- Se procederá a la formación de banquetas, retallos, dientes o plataformas que sean necesarios según la Dirección de Obra, para estabilizar las escombreras.
- La ejecución de las obras de desagüe podrá hacerse por tramos según lo exija el volumen de escombreras que se está constituyendo.
- El Director de Obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en determinadas zonas de la escombrera.

Las condiciones de constitución de acopios temporales de tierras en cuanto a sus características físicas (taludes, banquetas, etc.), serán los señalados más arriba para la formación de escombreras.

#### **ARTÍCULO 4.20. SOSTENIMIENTO DE ZANJAS, POZOS Y EXCAVACIONES**

##### **a) Definición**

Se define como sostenimiento de zanjas, pozos y excavaciones el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones de zanjas o pozos, con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de las excavaciones, localizaciones del nivel freático, características del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución. Estas medidas no supondrán modificación alguna en los precios aplicables.

##### **b) Clasificación**

Dentro de los métodos de sostenimiento se puede distinguir los siguientes grupos:

- Entibaciones
- Tablestacados metálicos
- Sistemas especiales.

##### **Entibaciones**

##### **a) Definición**

Se definen como entibaciones los métodos de sostenimiento que se van colocando en las zanjas o pozos, simultáneamente o posteriormente a la realización de la excavación.

##### **b) Clasificación de las entibaciones**

En función del porcentaje de superficies revestida las entibaciones pueden ser de tipo ligera, semicuajada y cuajada.

La entibación ligera contempla el revestimiento de hasta un veinticinco por ciento (25%) inclusive, de las paredes de la excavación.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el cincuenta por ciento (50%) de la superficie total y en el caso de entibación cuajada se reviste la totalidad de las paredes de la excavación

### c) Sistema de entibación

Entre todos los sistemas existentes se pueden distinguir los siguientes:

- **Entibación convencional**, en la que normalmente se hace distinción entre:
  - \* **Entibación horizontal**, en la cual los elementos del revestimiento se orientan en este sentido, siendo transmitidos los empujes del terreno a través de elementos dispuestos verticalmente (pies derechos) los cuales, a su vez, se aseguran mediante codales.
  - \* **Entibación vertical**, en la que los elementos de revestimiento se orientan verticalmente, siendo transmitidos los empujes del terreno a carreras horizontales debidamente acodaladas.
- **Entibación berlinesa**, entendiéndose como tal el conjunto de tablas dispuestas horizontalmente, a medida que aumenta la profundidad de la excavación, que transmiten el empuje de las tierras a perfiles metálicos introducidos previamente en el terreno a intervalos regulares.
- **Paños** constituidos por perfiles metálicos, con una o más guías, entre los que se colocan elementos de forro (paneles). Sobre los perfiles se acomodan uno o varios niveles de acodamiento.

- **Módulos o cajas blindadas**, entendiéndose como tales aquellos conjuntos especiales autorresistentes que se colocan en la zanja como una unidad completa, a medida que se va profundizando la excavación.
- **Otros sistemas** de entibación sancionados por la práctica como satisfactorios.

### d) Condiciones generales de las entibaciones

Los sistemas de entibación a emplear en obra deberán cumplir, entre otras, las siguientes condiciones:

- Deberán soportar las acciones actuantes sobre las paredes de las excavaciones y permitir su puesta en obra de forma que el personal de obra no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que sus paredes estén adecuadamente soportadas.
- Deberán eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en construcciones próximas.
- Deberán eliminar el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- No deberán existir niveles de acodamiento por debajo de los treinta (30) centímetros superiores a la generatriz exterior de la obra a construir en la excavación o zanja o deberán ser retirados antes de su ejecución.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

### e) Ejecución

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.), necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones, con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón de la obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ".

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a uno coma veinticinco (1,25) metros podrán ser excavadas con taludes subverticales y sin entibación salvo prohibición expresa de las Ordenanzas Municipales o Legislación Vigente en Materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto cuando la calidad del terreno, a juicio de la Dirección de Obra, lo haga innecesario.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro (4) metros no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- zonas insuficientemente compactadas.

- presencia de agua
- capas de arena suelta no drenadas.
- vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo al alcanzar una profundidad de excavación de uno coma veinticinco (1,25) metros, de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que queden sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un (1) metro en el caso de suelos cohesivos duros.
- Cero coma cinco (0,5) metros en el caso de suelos cohesivos no duros o no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte el material de relleno de la excavación hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de la obra construida, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación del terreno adyacente. A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.





Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45) por encima de la generatriz superior de la obra construida.

#### **Sistemas especiales de sostenimiento del terreno**

Se agrupan bajo esta denominación los siguientes sistemas:

- pantallas continuas de hormigón armado "in situ" con o sin anclajes.
- Pantallas de pilotes, prefabricados u hormigonados "in situ".
- Formación de columnas de terreno inyectado a muy alta presión
- Estabilización del terreno con inyecciones de conglomerantes o productos químicos.
- Congelación del terreno.
- Otros sistemas.

Los tres primeros métodos de esta relación son desarrollados en los apartados correspondientes del presente Pliego.

En el caso de que se decidiese utilizar cualquiera de los métodos restantes el Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación o reparos, las especificaciones sobre materiales, ejecución de las obras, métodos de control y sistemas de medición y abono a emplear.

#### **ARTÍCULO 4.21. TERRAPLÉN CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.**

##### **a) Definición**

Esta unidad consiste en el extendido y compactación de suelos procedentes de las excavaciones de la traza.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Extensión por tongadas del material procedente de excavación.
- Humectación o desecación de cada tongada y compactación.
- Refino de los taludes.

##### **Zonas del terraplén**

- Cimiento. Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante la excavación de la capa de tierra vegetal, o al hacer una excavación adicional por la presencia de material inadecuado. Podrá tener al menos las mismas características que el núcleo.

- Núcleo. Parte del terraplén comprendida entre la cimentación y la capa de forma.
- Explanada. Coronación o parte superior del terraplén, con el espesor que figura en los Planos.

#### b) Materiales

Los materiales a emplear en la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra.

- Materiales a emplear en el cuerpo del terraplén

Los materiales a emplear en el núcleo de los terraplenes serán suelos o materiales exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica sea inferior al uno por ciento (1%).

No contendrán elementos cuyo tamaño exceda de quince (15) cm, reduciéndose este tamaño máximo a diez (10) cm bajo las cuñas situadas junto a obras de fábrica y viaductos y, de modo general, en una longitud de 2H (H = altura del estribo o muro) junto a dichas obras con un mínimo de diez (10) metros. En esta zona no se podrán emplear todo uno o pedraplén. El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al cuarenta (40) por ciento en peso en la fracción inferior a sesenta mm. El límite líquido será inferior a treinta y cinco (35).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor modificado no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm<sup>3</sup>). El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

En aquella parte del terraplén situada debajo de la superficie original del terreno, que ha sido vaciada durante la excavación de la capa vegetal o por presencia de un material inadecuado, y en la que en nivel freático está muy superficial, se colocará un material drenante cuyo cernido por el tamiz 0,080 UNE sea inferior al cinco por ciento (5%) en peso. En este caso, entre esta capa drenante y el núcleo del terraplén se dispondrá una zona de transición de al menos un metro (1) m de espesor con objeto de establecer un paso gradual entre ambos materiales, debiéndose verificar entre dos (2) tongadas sucesivas las siguientes condiciones:

$$\frac{I_{15}}{S_{85}} < 5 ; \quad \frac{I_{50}}{S_{50}} < 25$$

Siendo  $I_x$  la abertura del tamiz por el que pasa el x% en peso de material de la tongada inferior y  $S_x$  la abertura del tamiz por el que pasa el x% en peso del material de la tongada superior.

#### c) Ejecución

- Equipo.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Consistirá en el desbroce del terreno, si fuera necesario, la excavación y extracción de la tierra vegetal y el material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o a juicio del Director de Obra. A continuación, para conse-

guir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los planos o señalada por el Director de Obra y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se prepararán éstos, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por el Director de Obra. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trata, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director de Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

En aquellos casos en que el relleno se asiente sobre una ladera natural con pendiente superior a diez grados (10°) se excavarán bermas escalonadas para garantizar la estabilidad del relleno.

La situación de las bermas que figura en los Planos para cimiento de rellenos en las laderas es aproximada. Deben ser definidas en obra con el criterio de estar excavadas en roca o apoyadas en suelos firmes en el caso de que el espesor de los mismos sea superior a tres (3) m a no ser que se indique en los Planos lo contrario. Las bermas no deben excavar con excesiva anticipación a la ejecución del relleno; el proceso constructivo debe ser tal que no exista más que una berma excavada con anticipación al tajo del relleno y compactación. En el caso de que al excavarlas

se apreciara la existencia de manantiales fluyentes o potencialmente fluyentes en época de lluvias o zonas húmedas debe disponerse un drenaje de acuerdo con el detalle que defina la Dirección de Obra.

- Extensión de las tongadas.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será no superior a cuarenta centímetros (40 cm), de modo que se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

- Humectación o desecación.



Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos.

- Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

En el cuerpo del terraplén se deberá alcanzar como mínimo un noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Para los rellenos procedentes de préstamos y que al menos están clasificados como tolerables en el PG-3.

En el cuerpo del terraplén con terrenos procedentes de la excavación se deberá alcanzar como mínimo un cien por cien (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Todos los terraplenes con alturas mayores de 5 m se deberán efectuar con terrenos procedentes de préstamos y será de aplicación todo lo referido en el presente Artículo en relación a la calidad de material, condiciones de ejecución y controles.

Asimismo el módulo de deformación obtenido en la zona de recarga de un ensayo de placa será superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (450 kg/cm<sup>2</sup>) para suelos finos (con un cernido por el 0,08 UNE entre 15 y 40%) y a seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (600 kg/cm<sup>2</sup>) para suelos granulares (con un cernido por el 0,008 UNE inferior al 15%).

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obra de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

#### **Limitaciones de la ejecución**

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C) debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Si existe el temor de que vayan a producirse heladas, el Contratista de las obras deberá proteger todas aquellas zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se produzcan roderas en la superficie.



### Control de calidad

- Ensayos de control de material.

Los ensayos de control se ajustarán a la frecuencia y tipos que a continuación así se detallan:

Frecuencias de ensayo para material homogéneo:

- a) Cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) durante los primeros cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>).
- b) Cada dos mil metros cúbicos (2.000 m<sup>3</sup>) para los diez mil metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>).
- c) Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) a partir de quince mil metros cúbicos (15.000 m<sup>3</sup>).

Tipos de ensayo:

- a) Una (1) determinación de materia orgánica (según la norma NLT-117/72).
- b) Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según la norma NLT-104/72).

c) Una (1) determinación de los límites de Atterberg (según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72).

d) Un (1) ensayo de compactación Próctor Modificado (según la norma NLT-107/76).

e) Un (1) ensayo del índice C.B.R. (según la norma NLT-111/78)

### Control de ejecución

Se realizarán los siguientes ensayos de puesta en obra una vez colocado el material.

- Por cada día de trabajo o cada quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>) o fracción de capa colocada:

- Un (1) ensayo de densidad "in situ".

- Un (1) ensayo de contenido de humedad (según la norma NLT-102/72).

- Por cada cinco mil metros cúbicos, o al menos un (1) ensayo por terraplén, se ejecutará un (1) ensayo de carga con placa según la norma DIN-18134).

### - Control de la extensión



Se comprobará a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas, no debiendo rebasar estas los treinta y cinco centímetros (35 cm) de espesor, medidos antes de compactar

También se vigilará la temperatura ambiente, no debiendo bajar de los límites marcados en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

#### - Control de la compactación

Se comprobará que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en el Pliego de Condiciones del Proyecto (95% de la densidad máxima del ensayo Próctor Modificado para núcleo de terraplén, ó 98% en el caso de material de coronación).

Dentro del tajo a controlar se define como "lote" al material que entra en mil quinientos metros cuadrados (1.500 m<sup>2</sup>) de tongada o fracción diaria compactada si ésta es menor. Si la fracción diaria compactada es superior a mil quinientos metros cuadrados (1.500 m<sup>2</sup>) y menor del doble, se formarán dos (2) lotes aproximadamente iguales.

Dentro de cada lote se define su "muestra" por el conjunto de cinco (5) unidades tomadas de forma aleatoria en su superficie. En cada una de estas cinco (5) unidades se realizarán ensayos de humedad y de densidad.

En producciones diarias, pequeñas de hasta quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>), el n° de determinaciones de densidad y humedad se podrá reducir a dos (2) por lote.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra, se admitirán

resultados individuales de hasta dos por ciento (2%) menores que los exigidos en proyecto, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor citado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo salvo cuando, por causa justificada, se utilicen suelos con características expansivas. La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" se utilizarán aparatos con isótopos radiactivos, siempre que mediante ensayos previos se hayan determinado una correspondencia razonable, entre este método y las normas NLT-102/72 y NLT-109/72.

Se vigilará durante la compactación si se producen blandones, en cuyo caso se corregirán antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

Ejecución no podrá verter material encima de una tongada si previamente Control de Calidad no ha aprobado la tongada anterior por escrito.

#### - Control geométrico

Se revisarán las cotas dadas por Ejecución cada veinte metros (20 m) de los puntos del eje, así como el perfil transversal correspondiente.

Una vez terminado el relleno y antes de comenzar el extendido de la explanada, se comprobarán los perfiles transversales cada veinte metros (20 m), que deberán coincidir con lo establecido en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto, admitiéndose desviaciones máximas de unos tres centímetros (3 cm).

### - Ensayos de seguimiento

Como ensayos de seguimiento se realizarán los indicados en el apartado correspondiente de condiciones que deben cumplir los materiales Artículo 3.2. del presente pliego, pero con una frecuencia diaria, tomando las muestras en el tajo o lugar de empleo.

### Terminación

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del núcleo del terraplén.

Las obras de terminación y refino de la explanación, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino del terraplén se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa de forma.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna tongada de la capa de forma sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminado el terraplén deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

### Tolerancia de acabado

En la superficie del núcleo del terraplén se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje del terraplén. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista y a sus expensas.

### ARTÍCULO 4.22. RELLENOS REALIZADOS CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRESTAMO

#### a) Definición

Se entiende como rellenos la formación de obras de tierra mediante extensión y compactación de materiales terrosos procedentes de préstamos, a fin de obtener las superficies y cotas definidas en los planos.

#### b) Ejecución de las obras



Se seguirán estrictamente las condiciones señaladas en el mencionado Artículo 330 del PG-3 y las incluidas en el Artículo 4.21 de este Pliego.

#### c) Control de calidad

Será de aplicación lo descrito en el Artículo 4.21. de este Pliego.

### ARTÍCULO 4.23. RELLENOS REALIZADOS CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACION

#### a) Definición

Se entiende como rellenos la formación de obras de tierra mediante extensión y compactación de materiales terrosos procedentes de las excavaciones de la propia obra a fin de obtener las superficies y cotas definidas en los planos.

#### b) Ejecución de las Obras

Se seguirán estrictamente las condiciones señaladas en el Artículo 330 del PG-3.

El espesor de tongadas, antes de la compactación, no será superior a treinta centímetros (30 cm), para que, con los equipos mecánicos adecuados a las dimensiones y condiciones de los rellenos a realizar, se obtenga una densidad seca, de los rellenos acabados, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad seca del ensayo Próctor Modificado realizado sobre los suelos objeto de compactación, y no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) del Próctor Modificado para los cincuenta centímetros (50 cm.) superiores (coronación).

La humedad de compactación estará comprendida entre un uno por ciento (1%) por debajo y dos por ciento (2%) por encima de la humedad óptima de compactación del correspondiente ensayo Próctor. Si la humedad natural fuese notablemente más alta, se podrá utilizar el material procedente de la excavación formando un relleno tipo sandwich con capas de grava o material drenante según PG-4/88 de medio metro (0,50 m.) de espesor intercalados cada metro y medio (1,50 m.) en los lugares indicados en los planos de Proyecto.

Para los rellenos sobre bóveda o losa de cubrición del túnel "cut and cover" se procederá a una estibación o densificado de la grava mediante vibradores con objeto de alcanzar una densidad relativa del ochenta por ciento (80%). Esta densidad se comprobará mediante ensayos de placa de carga de treinta centímetros (30 cm.) cada quinientos metros cúbicos (500 m<sup>3</sup>) de relleno colocado, siendo el módulo de la segunda rama de recarga, según la normativa española o suiza, superior a cuatrocientos kilogramos por centímetro cuadrado (400 Kg/cm<sup>2</sup>). En caso de que las condiciones de maniobrabilidad dificulten especialmente la ejecución de este ensayo se propondrá un ensayo de control sustitutivo a la Dirección de Obra.

#### c) Control de calidad

Será de aplicación lo indicado en el Capítulo 1 de este Pliego.

### ARTÍCULO 4.24. RELLENO CON SUELO SELECCIONADO

#### a) Definición

Se define como relleno realizado con suelo seleccionado la formación de obras de tierra mediante extensión y compactación de materiales terrosos, clasificables como seleccionados según PG-3, provenientes bien de las excavaciones de la propia obra, bien de préstamos, a fin de obtener las superficies y cotas definidas en los planos.





Este relleno se realizará bajo la capa de firme, bajo el pavimento de las aceras y en aquellos puntos indicados en los planos de proyecto, especialmente como coronación del relleno realizado entre pantallas sobre bóveda de hormigón ejecutada in situ, o losa de cubrición.

#### **b) Materiales**

Se aplicará lo descrito en el Artículo 3.4 de este Pliego.

#### **c) Ejecución**

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra según lo definido en este Proyecto.

Inicialmente se procederá a la preparación de la superficie según lo señalado en el Artículo 330 del citado PG-3.

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor, uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas, antes de la compactación, no será mayor de treinta centímetros (30 cm.), para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. La densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. Esta determinación se hará según la norma de ensayo NLT-107/72.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del relleno.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiera podido causar la vibración y sellar la superficie.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C) debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.



Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### **d) Control de calidad**

Se aplicará lo especificado en el Artículo 4.21 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **ARTÍCULO 4.25. RELLENOS LOCALIZADOS DE SUELO COHESIVO**

#### **a) Definición**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones, o material de préstamo, para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes o rellenos.

#### **b) Materiales**

Se podrán utilizar los materiales definidos en los Artículos correspondiente de este Pliego de condiciones que deben cumplir los materiales relativos a rellenos con materiales procedentes de la excavación o de préstamos, salvo que los rellenos a realizar tengan la característica de filtrante, estructural, etc.

#### **c) Ejecución de las obras**

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra según lo definido en este proyecto.

Para su colocación, inicialmente se preparará la superficie de asiento según lo definido en el Artículo 332 del PG-3.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas, antes de la compactación, no será mayor de treinta centímetros (30 cm.), para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica; junto a las estructuras aporricadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

No se podrán utilizar materiales con excesiva humedad para conseguir la compactación prevista, que será como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad Próctor Normal.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### **ARTÍCULO 4.26. RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE**

##### **a) Definición**

Consiste en el material filtrante constituido por grava natural o piedra triturada, o combinaciones de las dos, y arena cuya mezcla este exenta de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El tamaño máximo no será superior a setenta y seis (76) milímetros y el cernido acumulado en el tamiz 0,080 UNE no superará el cinco por ciento (5%).

El material deberá reunir las siguientes condiciones de filtro en relación con el terreno en contacto con él:

$$\frac{F_{15}}{d_{85}} < 5 ; \frac{F_{15}}{d_{15}} > 5 ; \frac{F_{50}}{d_{50}} < 25$$

Siendo F el tamaño superior al del x% en peso, del material filtro y del correspondiente al terreno a drenar. Los porcentajes del terreno a drenar se calcularán para la fracción inferior a veinticinco (25) mm.

Asimismo se verificará:

$$\frac{F_{60}}{F_{10}} < 20$$

Para formación de filtro junto al tubo drenante, el material será no plástico tipo calcáreo, con equivalente de arena superior a veinticinco (25).

#### **b) Acopios**

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

#### **c) Preparación de la superficie**

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial y subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

#### **d) Ejecución de las tongadas**

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficiente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

#### **e) Extensión y compactación**

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

#### **f) Protección del relleno**

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por material extraño, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona de relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones, siendo esta operación abonable al Contratista.

**g) Limitaciones de la ejecución**

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados centígrados (0° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

**ARTÍCULO 4.27. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO**

**a) Materiales**

**- Cemento**

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 202 del PG-3, cumplirá las que se indican en el Artículo 26.1. de la Instrucción EHE.

Todos los suministros de cemento deberán provenir de una única fábrica para cada tipo de cemento, siempre y cuando ésta sea capaz, a juicio de la Dirección de Obra, de mantener la uniformidad de las características del cemento suministrados durante la duración de la obra.

**- Agua**

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 280 del PG-3, cumplirá las que indican en el Artículo 27° de la Instrucción EHE.

**- Aridos**

Además de las condiciones exigidas en los Apartados 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3, cumplirán las que se indican en el Artículo 28 de la EHE.

**- Aditivos**

No se empleará ninguno que no haya sido previamente aprobado por el Ingeniero Director.

En ningún caso se admitirá la adición, a los hormigones para armar, de cloruro cálcico o productos basados en este compuesto.

**b) Ejecución**

**- Consideraciones generales**

De acuerdo con la Instrucción EHE se considera imprescindible la realización de ensayos previos en todos y cada uno de los casos, muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

Los aditivos del hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un laboratorio que, señalado por la Dirección de Obra, reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para

determinar sus propiedades, los efectos favorables y perjudiciales sobre el hormigón, etc.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección de Obra.

#### **- Tipo de hormigón**

Los tipos de hormigón a emplear serán los indicados en los Planos, es decir:

- HM-15/B/20/I: en hormigones de limpieza, cimientos de bordillos, capas de asiento de aceras, cunetas revestidas, solera de tubos y arquetas.
- HM-20/B/20/I: en soleras de arquetas, bases de señales de tráfico, soleras, camas de apoyo y en general en hormigones en masa.
- HM-20//B/30/IIa: en macizos de postes de catenaria.
- HA-25/B/20/IIa: en hormigones armados en arquetas, en cimentaciones, en alzados de muros, en losas, en acequias de hormigón y refuerzo de tubos.
- HM-25/B/30/IIa: en canalizaciones.
- HM-20/B/20/IIa: en camas de tubos.
- HM-30/B/20/IIa: en tableros de puente.

#### **- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

Las tolerancias admitidas sobre la dosificación aceptada serán:

- \* El uno por ciento ( $\pm 1\%$ ), en la cantidad de cemento.
- \* El dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), en la cantidad de árido.
- \* El uno por ciento ( $\pm 1\%$ ), en la cantidad de agua.

En ningún caso la relación agua/cemento será superior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias fluidas. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia fluida.

#### **- Transporte**

El equipo de transporte del hormigón deberá ser aprobado a pie de obra, antes de su utilización en la misma, para determinar su capacidad de suministrar un hormigón uniforme. Se realizarán pruebas de consistencia (cono de Abrams) con muestras de hormigón obtenidas del principio y final de una misma amasada. Si los asientos obtenidos difieren en más de lo admitido por la Instrucción EHE se deberá modificar el equipo, hasta que se obtengan resultados satisfactorios. El equipo de transporte de hormigón empleado en las obras deberá ser examinado diariamente para detectar acumulaciones de hormigón o mortero endurecido o el desgaste de las paletas, en cuyo caso, se deberá realizar la prueba de uniformidad especificada más arriba y, cuando sea necesario, se tomarán medidas correctoras.

No se añadirá agua al hormigón durante su transporte y colocación.

**- Vertido**

Como preparación para el hormigonado el hormigón colocado anteriormente deberá limpiarse a fondo mediante lavado con chorro de aire y agua a presión para eliminar todos los materiales sueltos.

Cuando existan filtraciones de agua en las superficies contra las cuales se hayan de verter el hormigón, se establecerán los oportunos drenajes, conduciendo el agua hasta los sistemas de agotamiento previstos.

El hormigón deberá verterse en su posición definitiva en un tiempo compatible con los aditivos añadidos sin que se alcance más del 70% del tiempo de inicio del fraguado, u otro tiempo que pueda ser aprobado por la Dirección de Obra de acuerdo con la Instrucción EHE.

En caso de parada del equipo de hormigonado, el Contratista deberá dejar la superficie del hormigón formando una junta plana (junta fría). El hormigón de la superficie de tales juntas deberá limpiarse con chorro de aire y agua a alta presión antes de que endurezca el hormigón, proporcionando una superficie limpia e irregular, libre de lechada de cemento. Antes de reanudar el hormigón deberá mojarse la superficie y se dispondrá sobre ella una capa delgada de mortero de cemento.

**- Compactación y curado**

Se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra los medios a emplear. Igualmente la Dirección de Obra aprobará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte y vertido, compactación, y curado y las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

No se permitirá la compactación por apisonado.

**- Juntas**

Se realizarán juntas de hormigonado en los lugares y piezas en que se indican en los planos o sean determinados por la Dirección de Obra.

**c) Control de calidad y tolerancias**

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción EHE. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos serán los que figuran en los planos correspondientes.

La unidad de inspección está constituida por mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de estructura, con una frecuencia de dos comprobaciones por lote.

Las tolerancias de acabado en las superficies de hormigón desencofradas son las que se especifican en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Las superficies no encofradas se alisarán, mediante plantillas o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón para su regulación. La tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm), respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m.) de longitud, medidos en cualquier dirección.

Las tolerancias cubrirán todas las fuentes de errores, incluyendo los errores de levantamiento, replanteo, desalineación o desplazamiento del encofrado y los efectos de cuerdas.

Aspectos a verificar:

- En el caso de forjados, verificar la nivelación.
- En el caso de hastiales, muros y pilares, se debe verificar el replanteo del punto de arranque en planta y el mantenimiento de las caras aplomadas.

En estructuras vistas la máxima irregularidad de las superficies desencofradas, medidas respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m.) de longitud, colocada en cualquier dirección, será:

- Quince milímetros (15 mm) para superficies que quedan ocultas por algún revestimiento.
- Seis milímetros (6 mm) en paramentos vistos.

#### d) Puesta en obra

Todos los hormigones cumplirán la Instrucción EHE considerando como definición de resistencia característica la de estas Instrucciones.

Todos los hormigones serán vibrados por medio de vibradores de aguja o de encofrado.

Se fabricará siempre en hormigonera, siendo el período de batido superior a un minuto y de manera tal que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme en toda ella.

Además de las prescripciones de la Instrucción EHE se tendrán en cuenta las siguientes:

- La instalación de transporte y puesta en obra será de tal tipo que el hormigón no pierda compacidad ni homogeneidad.
- No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro cincuenta centímetros (1,50 m.), distribuirlo con pala a gran distancia, ni rastrellarlo.
- Queda prohibido el empleo de canaletas o trompas para el transporte o la puesta en obra del hormigón, sin autorización por escrito del Ingeniero Director.
- No podrá hormigonarse sin la presencia del Ingeniero Director, facultativo o vigilante en quien aquél delegue.
- No se podrá hormigonar cuando el agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón. Para el hormigonado en tiempo frío o caluroso se seguirán las prescripciones de la Instrucción EHE.
- Nunca se colocará hormigón sobre un terreno que se encuentre helado.



- El vibrador se introducirá verticalmente en la masa del hormigón fresco y se retirará también verticalmente, sin que se mueva horizontalmente mientras está sumergido en el hormigón. Se procurará extremar el vibrado en las proximidades de los encofrados para evitar la formación de bolsas de piedras o coqueas.

En general el vibrado del hormigón se ejecutará de acuerdo con las normas especificadas en la Instrucción EHE.

La situación de las juntas de construcción será fijada por el Ingeniero Director de manera que cumplan las prescripciones de la Instrucción EHE procurando que su número sea el menor posible.

Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el plazo de interrupción se cubrirá la junta con sacos de jerga húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Antes de reanudar el trabajo se tomarán las disposiciones necesarias para conseguir la buena unión del hormigón fresco con el ya endurecido.

Durante los tres (3) primeros días, se protegerá el hormigón de los rayos solares con arpillera mojada. Como mínimo durante los siete (7) primeros días se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas, mediante el riego o la inundación, o cubriéndolas con arena o arpillera que se mantendrán constantemente húmedas.

La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados a la del hormigón, para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco.

Durante el curado del hormigón los aspectos a verificar serán:

- Mantenimiento de la humedad artificial de los elementos en los siete primeros días.
- Predicción climatológica y registro diario de temperaturas.
- Actuaciones:
  - En tiempo frío, prevenir congelación.
  - En tiempo caluroso, prevenir agrietamiento en la masa de hormigón.
  - En tiempo lluvioso, prevenir el lavado del hormigón.
  - En tiempo ventoso, prevenir evaporación rápida del agua.
- Si se registra una temperatura inferior a cuatro grados centígrados (4°C) o superior a cuarenta grados centígrados (40°C) con hormigón fresco. Estudiar detenidamente el caso.

También se podrán emplear procedimientos de curado especial a base de películas superficiales impermeables, previa autorización por escrito del Ingeniero Director.

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que

no podrán en ningún caso ser ejecutados sin previa autorización del Ingeniero Director de la obra.

Las operaciones precisas para dejar las superficies en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

#### ARTÍCULO 4.28. ACEROS PARA ARMADURAS

##### a) Definición

Se cumplirá todo lo especificado en el apartado correspondiente de los materiales a utilizar relativos a aceros para armaduras.

##### b) Colocación de armaduras

Aspectos a verificar:

- Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado.
- Recubrimientos según especificaciones del proyecto.
- Identificación, disposición, número y diámetro de armaduras longitudinales y transversales según proyecto.
- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Correcta disposición de las barras en los nudos, de acuerdo con los planos del proyecto.

#### ARTÍCULO 4.29. ENCOFRADOS

##### a) Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., y en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la Instrucción EHE y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- **Ordinarios:** podrán utilizarse tablas o tabloneros sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes
- **Vistos:** podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10 y 14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico, madera contrachapada o similares.

- **Perdidos:** podrán utilizarse placas prefabricadas de hormigón o cualquier otro material, de rigidez suficiente y no agresivo frente al hormigón.

En la formación de juntas se emplearán, como encofrado perdido, placas de poliestireno expandido del espesor indicado en los planos, que cumplan con lo especificado en el Artículo 287 del PG-3

#### b) Ejecución

Los encofrados, con sus ensambles y soportes, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a una milésima (0,001) de la luz libre del encofrado.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio (1/3) de su resistencia.

La Dirección de Obra podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y soportes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedaran sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (1 mm) para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un centímetro (1 cm).

La Dirección de Obra podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones.

El encofrado se conservará en buenas condiciones para mantener la exactitud de las formas, la robustez, rigidez, impermeabilidad y homogeneidad, y lisura de la superficie. El Contratista guardará todos los encofrados limpios y en buen estado. Los encofrados deteriorados en cualquier aspecto no serán usados, y si son desechados, serán retirados inmediatamente de la obra.

El desencofrado será realizado de forma tal que se eviten daños al hormigón.

El desencofrado de los costeros de vigas o elementos análogos se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en la Instrucción EHE, a menos que en dicho intervalo, se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Tanto los fondos de las vigas y elementos análogos como los apeos y soportes se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura recomendándose mantenerlos despegados dos a tres centímetros (2 a 3) durante doce (12) horas, antes de ser retirados por completo.

Se mantendrán los apeos, fondos y soportes el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos (2) veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar las piezas.

Como desencofrante se empleará un producto aprobado por la Dirección de Obra, y que será compatible con cualquier acabado del hormigón, o en caso de no ser compatible será eliminado antes de la aplicación del acabado. El producto desencofrante aprobado será aplicado siempre al encofrado limpio, previamente al hormigonado. Los desencofrantes no estarán en contacto con las armaduras.



El encofrado deberá permitir dar a las superficies el acabado requerido y será suficientemente rígido y bien ajustado para evitar la pérdida de agua o mortero de hormigón durante la colocación y compactación de éste.

UNE - 56.525

UNE - 56.526

UNE - 56.527

UNE - 56.703 h.2

El encofrado y su soporte de sujeción estarán diseñados para ser fácilmente retirados sin causar daño o distorsión en el hormigón.

UNE - 56.704 h.2

UNE - 56.705 h.2

UNE - 56.706

El Contratista someterá el sistema a emplear a la aprobación de la Dirección de Obra.

**c) Aspectos a verificar:**

La ejecución de los encofrados se atenderá a lo establecido en el Artículo 65 de la Instrucción EHE.

**Encofrado**

Igualmente, será de aplicación la norma NTE-EME "Estructuras de Madera, Encofrados", complementada con las Normas UNE a que en la misma se hace referencia para los métodos de denominación de las características de los materiales, según la siguiente relación, que es orientativa, no limitativa:

UNE - 56.501

UNE - 56.506

UNE - 56.507

UNE - 56.508

UNE - 56.509

UNE - 56.510

UNE - 56.513

UNE - 56.521

- Dimensiones de la sección encofrada.

- Correcto emplazamiento.

- Estanqueidad de las juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y la forma de compactación.

- Número y disposición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir las cargas.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de las piezas contraviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros adecuados.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

#### **Desencofrado**

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento o desencofrar, en estructuras en general.
- Tiempo para proceder al desencofrado de módulos de bóveda.
- Estudios detallados en caso de flechas o contraflechas excesivas o combas laterales.
- Defectos superficiales. Si se superan las tolerancias, orden de reparación.

#### **ARTÍCULO 4.30. CIMBRAS**

##### **a) Definición**

Se definen como cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento de construcción no vertical mientras se está ejecutando, hasta que alcance resistencia propia suficiente. Será de aplicación, junto con lo que sigue, las prescripciones del artículo 681 del PG-3.

Este concepto sólo será aplicable a los elementos realizados en hormigón armado, cuando sea necesaria su colocación en elementos horizontales de luz mayor que 4 m. ya que en el resto se considera la sustentación del encofrado de madera abonada en el precio del m<sup>2</sup> de encofrado correspondiente, en concreto en el presente proyecto solo se considera esta unidad en la ejecución del cajón empujado a disponer bajo las vías del tren.

##### **b) Ejecución**

Su ejecución incluye la construcción o montaje de la cimbra y el descimbrado.

El Contratista deberá presentar al Director de Obra, para su aprobación, el correspondiente Proyecto de Cimbra con sus planos y cálculos justificativos detallados, indicando además la contraflecha necesaria, y respetando los servicios y servidumbres de paso existentes.

En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto, ni daños a los elementos estructurales sobre los que pueda apoyar.

En el caso de obras de hormigón pretensado, es importante una disposición de las cimbras tal que permitan las deformaciones que aparecen al tesar las armaduras activas, y que resistan la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado. En especial, las cimbras deberán permitir, sin coartarlos, los acortamientos del hormigón bajo la aplicación del esfuerzo de pretensado.

El descimbrado de los elementos estructurales que han de soportar cargas a partir del mismo, se llevará a cabo cuando el último hormigón vertido en el elemento alcance una resistencia igual a la resistencia característica que se le exige, determinada mediante rotura de probetas como se indica en la EHE.

De no emplearse procedimiento de curado acelerado, el plazo mínimo en las condiciones anteriores será de siete días, pero si el hormigón se ha fabricado en tiempo frío con temperaturas inferiores a cinco grados (5°), deberá alargarse este plazo a juicio del Director de Obra.

En el caso de obras de hormigón pretensado, el descimbrado deberá estar de acuerdo con el correspondiente proceso de tesado, a fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el Proyecto, que puedan resultar perjudiciales.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

#### **ARTÍCULO 4.31. MORTEROS**

##### **a) Definición**

Los morteros a usar en este Proyecto estarán formados por:

##### **- Cemento**

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

El cemento estará en la proporción según la Documentación Técnica y la Tabla 1, incluidas en esta Especificación.

El cemento del mortero a emplear en la nivelación de apoyos de estructuras, será del tipo CEM I clase 32,5, según el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC-97.

##### **- Arena**

Que procederá del río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas. Las arenas cumplirán las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica: La disolución ensayada según UNE-7082 no tendrá un color más oscuro que la disolución tipo.
- Contenido de otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y piritita granulada, no será superior al 2%.
- Forma de los granos: Será redonda o poliédrica. Se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

- Tamaño de los granos: El tamaño máximo del árido será de 2,5 mm.
- Volumen de huecos: Será inferior al 35%.

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con la arena. A continuación se verterá agua sobre la arena, hasta que rebose.

El volumen de agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

La arena estará en la proporción A según la Documentación Técnica y la Tabla 1, incluidas en esta Especificación.

#### - Agua

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5° C o superior a 40° C.

El mortero se batirá hasta que se haya obtenido una mezcla homogénea.

Los morteros de cemento se utilizarán a continuación de su amasado.

Antes de confeccionar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

La dosificación de 1 m<sup>3</sup> de mortero, en función de las proporciones de cemento (C) y arena (A), serán las especificadas en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Tipo de mortero	C/A	Cemento Kg.	Arena m <sup>3</sup>	Agua m <sup>3</sup>
De Cemento	1/3	440	0,975	0,260
	1/4	300	1,030	0,260
	1/6	250	1,100	0,255

#### b) Ejecución

El amasado del mortero podrá hacerse a brazo o por medios mecánicos. En este caso el tiempo mínimo de permanencia en batido de los morteros en la máquina será de medio minuto, contando a partir desde el momento en que se añadió agua a la mezcla.

Se batirá hasta conseguir una mezcla homogénea de consistencia blanda y pegajosa.

#### ARTÍCULO 4.32. APOYOS ELASTOMÉRICOS

##### a) Definición

Se define como un elemento dispuesto entre una estructura y su soporte encargado de transmitir las reacciones verticales, de absorber las reacciones de la estructura en todas las direcciones y de permitir los desplazamientos normales en servicio sin engendrar esfuerzos horizontales demasiado importantes o, inversamente, de transmitir los esfuerzos horizontales sin deformación demasiado importante.

El apoyo está construido por una o varias láminas de neopreno, zunchados por chapas de acero adheridas al neopreno por vulcanización.

#### b) Materiales

Se cumplirá todo lo especificado en el Artículo 692 del PG-3.

Las chapas de acero serán de gran resistencia, las cuales se hallan completamente recubiertas por el material elastomérico por todas partes, con lo que su corrosión resulta imposible.

Las chapas de acero empleadas en los zunchos tendrán un límite elástico mínimo de dos mil cuatrocientos (2.400) Kp/cm<sup>2</sup>, una carga de rotura mínima de cuatro mil doscientos (4.200) Kp/cm<sup>2</sup>.

Las placas de material elastomérico tipo neopreno, deberán haber sido modeladas bajo presión y calor al mismo tiempo que las chapas de acero.

Se exigirán las siguientes propiedades físicas iniciales:

- Dureza Shore igual a sesenta (60).

- Carga de rotura a tracción no menor a ciento setenta y cinco (175) Kp/cm<sup>2</sup>.
- Alargamiento de rotura no menor de cuatrocientos cincuenta por ciento (450%).
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas de larga duración, no mayor a diez (10) Kp/cm<sup>2</sup>.
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas instantáneas no menor de catorce (14) Kp/cm<sup>2</sup>.

Además después de someter el material a un envejecimiento en horno a durante setenta (70) horas a cien grados (100°C) de temperatura deberán satisfacerse las siguientes condiciones:

- No aparecen grietas en el ensayo de ozono.
- No experimentar un cambio de dureza superior a quince grados Shore (15).
- No experimentar un cambio de la carga de rotura en tracción superior al quince por ciento más o menos (+-15%).
- No experimentar una disminución del alargamiento de rotura superior al cuarenta por ciento (40%).

Si el material que se propone no cumple algunas de las condiciones indicadas, cuyos valores están inspirados en las Normas ASTM, el Director de Obras decidirá



acerca de su aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y a la vista de otras normas europeas aplicables al caso.

### c) Ejecución

Dado que estos tipos de aparatos son, en general, objeto de diversas patentes de fabricación, será aceptable, cualquier marca que ofrezca el Contratista que reúna las características y calidades requeridas y acepte el Director de Obras, para lo cual el Contratista deberá presentar los certificados del fabricante que garanticen las características.

Todos los tipos de aparatos de apoyo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las órdenes del Director de Obras.

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento, de al menos dos centímetros (2,5 cm) de espesor, de forma que su cara superior esté completamente lisa y que se encuentre completamente limpia.

Se colocarán piezas de acero en forma de cuña, ajustadas a las medidas especificadas en los planos, cuya misión tiene por objeto que las vigas apoyen sobre los aparatos de apoyo mediante una superficie horizontal.

Las cuñas se unirán a las placas de neopreno mediante resina epoxi.

Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

Las dimensiones y colocación son las indicadas en los Planos. Las tolerancias serán de dos (2,0) mm en planta y un (1,0) mm. de alabeo.

Las superficies laterales de los apoyos se limpiarán y se evitará todo contacto con grasas aceites gasolinas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicarlos. El banco de apoyo estará dotado de un dispositivo de drenaje.

El fabricante, deberá confirmar en cada envío las siguientes características del material elastómero:

Resistencia a tracción (ASTM-D-412), Resistencia al desgarramiento (ASTM-D-624); Alargamiento en rotura (ASTM-D-412); Dureza Shore A (ASTM-D-676); Deformación permanente a compresión (ASTM-D-395); Variación de dureza debida al envejecimiento por calor 70 h. a 100°C (ASTM-D-572); Módulo de elasticidad transversal para cargas instantáneas.

En sandwichs de acero y elastómeros, deberá indicar la adhesión mínima (ASTM-D-429) y la rigidez a la compresión y a la cizalla.

Estos datos podrán ser cambiados en función de las características últimas indicadas en los documentos del proyecto, y las normas indicadas podrán ser sustituidas por otras similares.

Se necesitará la autorización previa del Director de la Obra antes de la colocación de las vigas y hormigonado de las losas.

## ARTÍCULO 4.33. ZAHORRA ARTIFICIAL

### a) Definición

Se define zahorra artificial a la mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

## **b) Ejecución**

### **b.1) Preparación de la superficie existente**

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades, que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

### **b.2) Preparación del material**

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Será admisible también la mezcla in situ.

### **b.3) Extensión y compactación**

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad que será, como mínimo, la que corresponde al porcentaje (%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado, que se señala a continuación:

- El cien por cien (100%) en capas de base para tráfico pesado y medio.
- El noventa y cinco por ciento (95%) en capas de subbase.
- El ensayo Próctor Modificado se realizará según la Norma NLT-108.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de zahorra artificial.



El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría; y, si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos, hasta que cumpla la exigida.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características procedentes se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

#### **b.4) Tolerancias**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La tolerancia geométrica de la superficie acabada será de +0/-10 milímetros cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, a su cargo, de acuerdo con las instrucciones del Director.

#### **b.5) Limitaciones**

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando las temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.

#### **c) Control de Calidad**

Será de aplicación de dispuesto en el Anexo 4 de la Instrucción de Firmes de Autovía (Art. 501.-"Zahorras Artificiales", del PG-3)

#### **- Control de la extensión**



Se comprobará que el espesor de las tongadas, antes de compactar, no sea superior a treinta centímetros (30 cm).

Se comprobará también que la compactación se ejecuta cuando la temperatura ambiente a la sombra es superior a dos grados centígrados (2°C), suspendiéndose los trabajos cuando sea inferior.

#### - Control de la compactación

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en mil quinientos metros cuadrados (1.500 m<sup>2</sup>) de capa o en la fracción construida diariamente si ésta fuese menor. Dentro de cada lote, se define su "muestra" por el conjunto de cinco (5) unidades tomadas en forma aleatoria en su superficie.

Sobre la muestra representativa de ese lote, se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la norma NLT-102.
- Densidad "in situ", según la norma NLT-109.

En producciones diarias pequeñas de hasta quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>), el número de determinaciones de densidad y humedad podrá reducirse a dos (2) por lote.

Aleatoriamente, se efectuará en algunos lotes, sobre todo en aquellos que ofrezcan duda en base a los ensayos anteriores, un ensayo de carga con placa según la norma NLT-357.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las correspondientes al noventa y siete por ciento (97%) para las subbases granulares y cien por cien (100%) para las zahorras artificiales de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor Modificado" según la norma NLT-108, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia, se realizará sobre muestras de materiales obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente en sus características del aprobado en el estudio de los materiales, se podrá aceptar, si así lo aprecia el Director de Obra, como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

No más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida, siempre que la media aritmética del conjunto de estas cinco (5) determinaciones resulte igual o mayor que la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrá usarse el método de isótopos radiactivos, siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre este método y las normas NLT-102 y NLT-109.

Ejecución no podrá verter material encima de una tongada si previamente Control de Calidad no ha aprobado la tongada anterior por escrito.

#### - Control geométrico

La subbase granular o la zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento. Se controlará el espesor de las tongadas.

En cuanto a la superficie acabada, no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (+0/-20 mm) para las subbases granulares y diez milímetros (+0/-10 mm) en el caso de las zahorras artificiales.

### ARTÍCULO 4.34. ZAHORRA NATURAL

#### a) Definición

Se define como zahorra natural el material formado por áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo.

#### b) Ejecución

##### b.1) Preparación de la superficie de asiento

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de Obra podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán, antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra natural.

##### b.2) Preparación del material

La preparación de la zahorra natural se hará en central u otros procedimientos aprobados por el Director de Obra.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Próctor modificado, según la Norma NLT 108, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

##### b.3) Extensión y compactación

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm.).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la



humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad fijada.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumpla las especificaciones a la zorra natural en el resto de la tongada.

#### **b.4) Tolerancias geométricas de la superficie acabada**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los Planos, en el eje, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm.).

Será optativa del Director de Obra la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m.).

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el PG-3, se corregirán por el Contratista a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm.), se añadirá o retirará el

material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existiera problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

#### **b.5) Limitaciones de la ejecución**

Las zorras naturales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de Obra.

#### **c) Control de calidad**

Será de aplicación lo dispuesto al respecto en PG-3.

#### ARTÍCULO 4.35. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

##### a) Definición

Se define como riego de curado la aplicación de una película impermeable de ligante hidrocarbonado sobre una capa de mezcla bituminosa..

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente
  
- Aplicación del ligante bituminoso

##### b) Materiales

El tipo de ligante hidrocarbonado, a aplicar en la obra, será el ECI, con una dotación de 0,5 Kg/m<sup>2</sup>. No obstante el Director de Obra, podrá modificar tal dosificación a la vista de las pruebas en obra.

##### c) Equipo necesario para la ejecución de las obras

Irà montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de Obra, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo, antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un equipo de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

##### d) Ejecución

###### - Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya efectuarse el riego cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, antes de que el Director de Obra autorice la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con el PG-3 y/o las instrucciones del Director de Obra.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante hidrocarbonado se procederá a un barrido previo, de la superficie que haya de recibirlo, por medios mecánicos, de forma que se elimine todo material suelto (polvo, suciedad, barro seco, etc.) que pueda ser perjudicial.

###### - Aplicación



La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de Obra, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminar sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante una viscosidad que esté comprendida entre veinte y cien segundos Saubolt Furol (20 a 100 sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.

#### e) Limitaciones de la ejecución

El riego se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cinco grados centígrados (5° C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico, sobre el riego de curado durante los tres (3), días siguientes a su ejecución.

#### ARTÍCULO 4.36. ENTIBACIÓN CUAJADA

Se define esta unidad como el conjunto de operaciones necesarias para realizar una entibación fuerte o cuajada apta para soportar los empujes del terreno. Esta entibación cuajada se dispondrá en las zanjas excavadas bajo vía para contener las paredes laterales, por lo tanto deberá tenerse en cuenta el empuje de las tierras bajo la influencia del paso de las circulaciones ferroviarias.

Básicamente la entibación constará de dos paneles de tablones de madera de 8 cm., uno para cada pared, apuntalados entre sí mediante rollizos de madera de 20 cm. de diámetro, o puntales metálicos equivalentes.

Los paneles de madera llevarán en el trasdós un armazón que asegure la perfecta unión de los tablones.

La entibación se irá colocando a medida que la excavación progrese y dada la frecuencia de paso de circulaciones ferroviarias la altura de los paneles no deberá ser prevista en función del tipo de terreno excavado, incluso no deberá descartarse la colocación de tablón a tablón a medida que avanza la excavación.

#### ARTÍCULO 4.37. APEO DE VÍA DE FERROCARRIL DE HASTA CINCO (5) METROS.

Esta unidad se utiliza para permitir excavaciones bajo vía en zanja para el paso de servicios.

El apeo será supervisado por personal de F.G.V. especializado. El Contratista preparará los planos y los someterá a aprobación del Director de Obra y de F.G.V. y solicitará parada y avance a 10 Km/h.

De ninguna manera podrá retirarse el apeo sin autorización expresa del Director de Obra.



#### **ARTÍCULO 4.38. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE EXCEPTO BETÚN Y FILLER**

##### **a) Definición**

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación). El modo de ejecución implica que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, y se pone en obra a una temperatura muy superior a la ambiente.

##### **b) Materiales**

Se empleará como ligante bituminoso el betún asfáltico tipo B40/50 que cumplirá lo especificado en el Pliego General PG-3.

Los áridos cumplirán lo descrito en la orden circular 299/89T de 1989 "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente", y lo dispuesto en el apartado correspondiente de este Pliego.

La proporción mínima de partículas de árido grueso con dos (2) o más caras fracturadas, según la norma NLT-358 no deberá ser inferior a 90, siendo su coeficiente de desgaste de Los Angeles según la norma NLT-174 no inferior a 25. El mínimo coeficiente de pulido acelerado según NLT-174 no será inferior a 0,45.

El máximo índice de lajas del árido grueso según la norma NLT-354/74 no deberá ser superior a treinta (30).

Si el árido fino procediese, en todo o en parte, de areneros naturales, la proporción máxima de arena natural a emplear en la mezcla será inferior a quince (15).

Las proporciones mínimas del polvo mineral de aportación no serán inferiores a las establecidas en la tabla 542.5P salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación.

##### **c) Tipo**

En esta obra se utilizarán las siguientes mezclas bituminosas:

- Huso granulométrico semidenso: S-12
- Huso granulométrico grueso: G-20

Sus curvas granulométricas se ajustarán a lo definido en la tabla 542.6P del PG-3.

Su espesor será el definido en los planos del Proyecto.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado será de 1,3 para la capa de rodadura.

##### **d) Equipo necesario para la ejecución de la obras**

El Contratista someterá para su aprobación, y/o modificación, por parte de la Dirección de Obra, las características del equipo a emplear.

En todo caso cumplirá los siguientes requisitos:

#### - Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, para una producción igual o superior a cien toneladas por hora (100 t/h).

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará, en todo caso, el contacto del mismo con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a las de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos,

para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación; los caudales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente, de capacidad acorde con su producción, en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento ( $\pm 0,5\%$ ), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil ( $0,3\%$ ).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizados con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que esta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de Obra.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

#### **- Elementos de transporte**

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberán tratarse, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de Obra.

La forma y altura de la caja deberán ser tales, que durante el vertido en la extendidora el camión solo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

#### **- Extendedoras**

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de Obra. La capacidad de la tolva, así como su potencia, será la adecuada para su tamaño.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador de la muestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

El ancho de extendido mínimo será de tres metros y medio (3,50 m) y el máximo de siete metros y cuarenta centímetros (7,40 m). Si a la extendidora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La extendidora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm) una de otra. En vías que se construyan sin mantenimiento de la circulación, se recomienda evitar juntas longitudinales. En mezclas drenantes, se evitarán las juntas longitudinales que no estén en una limatesa del pavimento.

#### **- Equipo de compactación**

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tandem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación, y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de Obra, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

#### e) Ejecución

Se cumplirá con lo prescrito en la Orden Circular 299/89T.

En relación con la dosificación de ligante hidrocarbonado se seguirán los criterios de la tabla 542.9P de la citada orden para mezclas semidensas, densas y gruesas, así como la 542.10P.

Para mezclas drenantes, los huecos en dicha mezcla midiendo según la norma NLT-159/86 no deberán ser inferiores al 20%. La pérdida por desgaste a  $24 \pm 1^\circ \text{C}$ , según la norma NLT-352/86 no deberá rebasar el 25% en masa. En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de rodadura.

La temperatura de la mezcla bituminosa, en el momento del extendido, no será inferior a  $140^\circ\text{C}$  en invierno y,  $130^\circ\text{C}$  en el resto del año.

En caso de detención de la extendidora por discontinuidad de suministro, la mezcla que quede en la tolva de la extendidora, será eliminada si su temperatura desciende de  $130^\circ\text{C}$ . La compactación de la mezcla, se realizará inmediatamente después del extendido. Si no se cumpliera esta condición, se procederá a la determinación de la temperatura de la capa extendida. Si se comprueba que ha descendido de  $130^\circ\text{C}$ , la capa será eliminada. Ningún equipo de compactación, podrá permanecer estacionado sobre capa alguna, incluso después de compactada, hasta que alcance la temperatura ambiente.

Los límites de irregularidad superficial de las capas de mezcla bituminosa en caliente no deberán ser superiores a los reseñados en la tabla 542.11P de la citada orden circular.

No se admite tolerancia entre la superficie de la capa de rodadura y las tapas de servicios.

#### f) Limitaciones de la Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en la Orden Circular 299/89T

**g) Control de calidad**

Se seguirá lo dispuesto en la Orden Circular 299/89T.

*- Control en el extendido*

Se comprobará que los equipos de extendido cumplan las especificaciones señaladas en el Artículo 542.4.3. del PG-3 y que la extensión de la mezcla se realiza de acuerdo con las indicaciones del Artículo 542.5.5. del mismo Pliego.

Se comprobará que la temperatura de la mezcla, en el momento de descarga de los camiones a la extendedora, no sea inferior a la especificada en el estudio de la fórmula de trabajo de la mezcla.

Se vigilará que la extensión de la mezcla no se realice cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados centígrados (5°C), ni cuando se produzcan precipitaciones.

*- Control en la compactación*

Se comprobará que los equipos de compactación cumplen las especificaciones señaladas en el Artículo 542.4.4. del PG-3 y que la compactación de la mezcla se realiza de acuerdo con las indicaciones del Artículo 542.5.6. del mismo Pliego.

Para controlar el proceso de compactación se obtendrá, cada quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>), un testigo del que se determinará:

- Espesor

- Densidad, que deberá ser al menos el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall (UNE 159/75).

Se vigilará el comienzo de la compactación, el número de pasadas, y que los solapes y el encuentro entre tramos de extendido, se realiza de acuerdo con las indicaciones del Artículo 542.5.7. del PG-3.

*- Control geométrico*

Se comprobarán las cotas en los puntos más singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales), y en aquellos puntos donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables, se aplicará la regla de tres metros.

No se admitirá tolerancia entre la superficie de la capa de rodadura y las trapas de servicios.

**ARTÍCULO 4.39. BETÚN EMPLEADO COMO LIGANTE EN MEZCLA BITUMINOSA**

**a) Definición**

El ligante a emplear será betún asfáltico B /50, dentro de los especificados en el Artículo 211 de la O.M. de 21 de Enero de 1988 (B.O.E. 3 de Febrero de 1988).

## b) Materiales

Cumplirá con las características definidas en el artículo correspondiente del presente pliego de condiciones que deben cumplir los materiales relativos a las mezclas bituminosas.

### **ARTÍCULO 4.40. FILLER DE RECUPERACIÓN PARA MEZCLAS BITUMINOSAS**

#### a) Definición

El polvo mineral (fracción cernida por el tamiz UNE 80  $\mu\text{m}$ ) podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación.

Sólo si se asegurase de que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de Obra rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT 176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8  $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT 180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

### **ARTÍCULO 4.41. CEMENTO EN FILLER DE APORTACIÓN PARA MEZCLAS BITUMINOSAS**

## a) Definición

El polvo mineral (fracción cernida por el tamiz UNE 80  $\mu\text{m}$ ) podrá aportarse a la mezcla por separado de los áridos como un producto comercial o especialmente preparado. En este último caso se utilizará cemento V-35 A.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2 %) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase de que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de Obra rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT 176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8  $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT 180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

### **ARTÍCULO 4.42. BORDILLOS PREFABRICADOS**

#### a) Definición

Será prefabricado salvo autorización expresa del Director de Obra.

La forma y dimensiones será ña definida en los planos del proyecto.



#### b) Ejecución

Las piezas se asentarán sobre una solera de hormigón en masa HM/15/B/20/I.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco (5) milímetros. Este espacio se rellenará con mortero rico en cemento.

#### Normativa de obligado cumplimiento

- Norma UNE 127.025.
- PG 3/01. Artículo 560 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes

#### **ARTÍCULO 4.43. PAVIMENTO DE BALDOSAS RECIBIDAS CON MORTERO**

##### a) Definición

Pavimento para formar aceras, constituido por losetas hidráulicas rejuntadas con mortero de cemento y dispuestas sobre una solera de hormigón.

#### b) Ejecución

Se realizará previamente una solera de hormigón en masa HM/15/B/20/I. Sobre ésta se extenderá una capa de mortero de cemento de 250 Kg/ m<sup>2</sup>, de dos centímetros (2 cm) de espesor, no admitiéndose espesores inferiores a lo especificado.

Antes de la colocación de las baldosas se humedecerán éstas, asentándolas sobre la capa de mortero cuidando que se forme una superficie continua de asiento y recibido de solado. Al objeto de rellenar las juntas entre baldosas se extenderá sobre éstas una lechada de cemento.

La planeidad del pavimento en todas las direcciones no presentará variaciones superiores a cuatro milímetros (4 mm), así como cejas superiores a dos milímetros (2 mm).

#### **ARTÍCULO 4.44. PAVIMENTO DE PASO PEATONAL DE LAS VIAS**

##### a) Definición

Será prefabricado y permitirá el paso peatonal sobre una vía.

Cada elemento para el cruce de una vía estará constituido por dos paneles interiores de 0,60 m. de anchura y dos paneles exteriores de 1,20 m. de anchura. Incluirán



asimismo las sujeciones al carril y todos los dispositivos necesarios para su montaje.

Estarán fabricado a base de caucho.

El balasto en la zona de cruzamiento debe ser nivelado y bateado con anterioridad a la instalación.

#### **ARTÍCULO 4.45. BARANDILLA DE PUENTE**

##### **a) Definición**

La barandilla que se representa en los Planos, está formada por montantes de perfiles laminados y elementos horizontales tubulares. Se utilizará como protección para peatones en las obras de fábrica según definición de planos de proyecto.

##### **b) Ejecución**

Los elementos que forman la barandilla cumplirán los Artículos 250, 251 y 640 del PG-3 y las Recomendaciones de la O.C. 321/95 T y P “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos”.

Todas las secciones fijas de la barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

A excepción de aquellas partes de los postes que queden empotradas las demás superficies de las barandillas se suministrarán provistas de dos manos de pintura antioxidante (minio o cianamida de plomo).

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva se procederá a una minuciosa alineación de la misma.

El hueco de los cajetines se rellenará con mortero de cemento de dosificación aprobada por el Director de Obras. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de dos por dos (2x2) cm.

La barandilla irá pintada en el color que ordene el Director de Obra y con pintura de primera calidad. En las proximidades de las juntas de construcción del tablero se dispondrán también en las barandillas juntas de dilatación.

Todos los trabajos complementarios arriba mencionados están incluidos en el precio unitario de esta unidad de obra..

#### **ARTÍCULO 4.46. BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE PASO PEATONAL DE VÍAS**

##### **a) Definición**



La barandilla que se representa en los Planos, está formada por elementos tubulares. Se utilizará como protección para peatones en los pasos a nivel con pasos peatonales adosados y según definición de planos de proyecto.

#### **b) Ejecución**

Todas las secciones fijas de la barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

A excepción de aquellas partes de los postes que queden empotradas las demás superficies de las barandillas se suministrarán provistas de dos manos de pintura antioxidante (minio o cianamida de plomo).

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva se procederá a una minuciosa alineación de la misma.

El hueco de los cajetines se rellenará con mortero de cemento de dosificación aprobada por el Director de Obras. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de dos por dos (2x2) cm.

La barandilla irá pintada en el color que ordene el Director de Obra y con pintura de primera calidad.

Todos los trabajos complementarios necesarios para la instalación de la barandilla como la cimentación sobre dados de hormigón en masa H-200 y anclajes están incluidos en el precio unitario de esta unidad de obra..

#### **ARTÍCULO 4.47. IMPERMEABILIZACION EN TABLERO DE PUENTES**

##### **a) Definición**

Consiste en la impermeabilización de las losas del paso inferior de vehículos y del paso peatonal

##### **b) Materiales**

Se empleará un revestimiento a base de brea-epoxi

El producto a emplear deberá tener las siguientes características:

- Forma: líquida, bicomponente
- Contenidos en sólidos: 100%
- Temperatura de aplicación: no debe emplearse a menos de 5° C
- Resistencia química: a sales, agua, aceites y grasas, minerales y carbonatos.

##### **c) Ejecución**

En los tableros se procederá como sigue:

- La superficie del tablero estará exenta de polvo, grasas, aceites, agua, así como de contaminantes que tiendan a disminuir la adherencia del sistema de impermeabilización al soporte.
- Sobre la superficie del tablero se aplicará una capa de impermeabilización epoxy. La aplicación se realizará con cepillo, rodillo o pistola.
- El producto impermeabilizante se aplicará en obra mezclando sus dos componentes, el extendido se realizará manualmente con rastra de goma, llana dentada o instrumentación similar.
- A continuación se espolvoreará arena sílicea, seca y exenta de polvo, de unos 2-3 mm. de granulometría, para servir de anclaje a la capa de rodadura.
- La aplicación de las mezclas asfálticas no se realizará hasta que no esté curada y seca la última capa de impermeabilización.

#### ARTÍCULO 4.48. IMPERMEABILIZACION EN TRASDÓS DE MUROS Y ESTRIBOS

##### a) Definición

Consiste en la impermeabilización de paramentos y fábricas de hormigón, u otros materiales, estribos, pilas, aletas, muros, etc.

##### b) Materiales

Serán los definidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### - Pinturas bituminosas

Las pinturas bituminosas están constituidas a base de brea con alquitrán de hulla, de asfaltos, o de betunes asfálticos.

La brea de alquitrán de hulla debe aplicarse sobre una imprimación de creosota, en las condiciones que se exigen en las normas UNE 41-091-56 y 41-092-59.

Cuando se utilicen asfaltos o betunes asfálticos serán del tipo G-1 o G-2, según vayan a utilizarse bajo o sobre el nivel del terreno. Cada uno de dichos tipos cumplirá las condiciones que se le exige en las normas UNE 41-088-56 para los imprimadores.

Se utilizará perfectamente este tipo de material, salvo instrucción en contra del Director de obra.

### c) Ejecución

Previamente a la aplicación del material impermeabilizante se aplicará una capa de imprimación sobre el hormigón, bien distribuida. El material de imprimación será adecuado al impermeabilizante utilizado y no formará una piel o capa de separación entre éste y el hormigón.

Si se utiliza alquitrán se aplicarán dos capas en caliente de 1 litro/m<sup>2</sup> por capa. Antes de aplicar la segunda capa se habrá dejado secar la primera.

Si se utiliza betún asfáltico se aplicarán dos capas en caliente de 0,6 litros/m<sup>2</sup> por capa. Antes de aplicar la segunda capa se habrá dejado secar la primera.

### ARTÍCULO 4.49. JUNTAS DE DILATACIÓN EN MUROS Y ESTRIBOS

#### a) Definición

Se definen como juntas de dilatación el conjunto de elementos dispuestos dividiendo los muros para permitir las deformaciones que se produzcan por acciones térmicas y reológicas.

Comprende la ejecución completa de la junta de dilatación incluyendo el porexpan y el sellado bituminoso de la junta.

#### b) Materiales

a) El porexpan cumplirá las especificaciones del artículo del presente pliego.

b) Masillas betún-caucho o masillas bituminosas modificadas.

b.1.) Masillas bituminosas

Los dos tipos definidos en el párrafo anterior, atendiendo a la forma de aplicación de la masilla, se clasifican en:

a) Masillas aplicadas en frío.

b) Masilla aplicadas en caliente.

Finalmente, las masillas aplicadas en frío, según la forma de suministro, se clasifican en:

c) Tiras premoldeadas.

Las masillas deben mantenerse adheridas a las paredes de la junta absorbiendo los movimientos de ésta y conservando la estanqueidad.

La masilla no debe adherirse al material de relleno que se coloque como fondo de apoyo o tapón en el interior de la junta. Para asegurar la adherencia de la masilla a las paredes de la junta, además de estar limpias, suele ser necesario tratarlas previamente con una imprimación adecuada.

La duración máxima y las condiciones de almacenamiento, la manipulación, mezcla de componentes, limpieza y preparación de las paredes de la junta y lo forma de colocación de la masilla deberán ser realizadas de acuerdo con las instrucciones que para ello estará obligado a dar el fabricante.

Las masillas bituminosas estarán constituidas de betún con eventuales adiciones de cauchos, cargas minerales o filler, plastificantes u otros aditivos siempre que el producto resultante cumpla con las prescripciones de este PCTG y las de PCTP correspondiente.

El fabricante de la masilla bituminosa fijará, para cada tipo de junta, la relación idónea entre el ancho de junta y profundidad de sellado.

#### **Masillas aplicadas en caliente**

La temperatura de vertido de la masilla será, como máximo, diez grados centígrados (10°C) inferior a la temperatura de seguridad. Recibe el nombre de temperatura de seguridad la máxima temperatura a que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia. Se determina preparando una serie de probetas para el ensayo de fluencia, vertiendo el material de sellado en los moldes a temperaturas crecientes, con incrementos de once grados centígrados (11°C) respecto del de vertido y observando cual de ellas incumple el ensayo de fluencia.

La penetración, realizada con cono según la norma UNE 104-281-85 a veinticinco grados centígrados (25°C), bajo carga de ciento cincuenta gramos (150 g) aplicada durante cinco segundos (5 s) no excederá las noventa décimas de milímetro (9 mm).

La fluencia máxima a sesenta grados centígrados (60°C), determinada según la norma UNE 104-281-85, no excederá de cinco décimas de milímetro (0,5 mm).

Se someterá al material a cinco (5) ciclos completos de adherencia a dieciocho grados centígrados bajo cero (-18°C) de acuerdo con la norma UNE 104-281-85. La aparición durante el ensayo de grietas o separaciones de profundidad superior a seis milímetros y medio (6,5 mm.) en la masilla o en la superficie entre ésta y el material de la junta se considerará como fallo de la probeta. Un mínimo de dos (2) probetas, del grupo de tres (3) que representa al material, deberá pasar este ensayo. Si dos (2) o más probetas de la primera serie fallan, se repetirá el ensayo con una serie de probetas, que se prepararán calentando el material a temperatura superior a la empleada en la preparación de la primera serie que no paso este ensayo, pero dicha temperatura deberá ser siempre inferior en diez grados centígrados (10°C), como mínimo, a la de seguridad.

#### **Masillas aplicadas en frío**

La masilla se podrá aplicar fácilmente por vertido, a presión o extensión temperatura ambiente (23 +/- 2°C) inmediatamente después de su preparación.

La penetración realizada con cono según la norma UNE 104-281-85, a veinticinco grados centígrados (25°C); bajo carga de ciento cincuenta gramos (150 g) durante cinco segundos (5 s) no excederá de doscientos treinta y cinco décimas de milímetros (23,5 mm).

#### **c) Ejecución**

La ejecución de las juntas descritas se hará ajustándose a los planos y de acuerdo en todo momento con las instrucciones que señale el Ingeniero Director de las Obras, a partir de las instrucciones del fabricante.

El sellado se realizará rellenando con un cordón continuo de masilla de 20 x 20 mm el huelgo entre los dos bloques (2 cm) de la correspondiente fábrica, o una ranura de las mismas dimensiones dejada al efecto en juntas previstas a tope.

Los labios de las juntas deben estar limpios y secos, habiéndose eliminado todas las esquirlas o partículas sueltas.

Antes de aplicar el sellado se tratarán los bordes de junta con un producto de imprimación específico, según instrucciones de la Dirección de Obra.

Como fondo de junta puede utilizarse cordón de espuma de poliuretano u otro material inerte aprobado por la Dirección de Obra.

#### **ARTÍCULO 4.50. JUNTA ESTANCA DE NEOPRENO HIDRÓFILO**

##### **a) Definición**

En bóvedas y losas de fondo de estaciones y túneles se colocará una junta longitudinalmente en la roza de unión de estos elementos estructurales con las pantallas.

En sentido transversal, se dispondrá un cordón sellante en la forma indicada en los planos, en las juntas de construcción de losas de fondo de túnel, estaciones y estructuras especiales, un cordón también en sentido transversal en bóvedas del túnel, y, por último, en cajones autoportantes se colocará un cordón sellante en todo el perímetro del cajón en las juntas de hormigonado.

##### **b) Materiales**

Los materiales utilizados cumplirán las especificaciones señaladas en el Capítulo 3 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### **c) Ejecución**

Los cordones de neopreno hidrófilo, se situarán, si ello es posible, a 10 cm de los bordes del hormigón, y siempre a más de 5 cm de los mismos. Se aplicará fijándolo a la superficie de la junta, adhiriéndolo al hormigón existente con un adhesivo de neopreno, aprobado por la Dirección de Obra, si la superficie está seca y limpia, y en todo caso siguiendo las instrucciones del fabricante. Si la superficie está mojada se aplicará el adhesivo propuesto por el fabricante, y aprobado por la Dirección de Obra, para esta situación.

Eventualmente, y a fin que el cordón no se desplace durante el vertido del hormigón se podrán usar clavos de acero de longitud media 2,50 cm para su fijación.

#### **ARTÍCULO 4.51. MARCAS VIALES**

##### **a) Definición**

Será de aplicación todo lo establecido en Artículo 700 del PG-3 y la normativa vigente de la Dirección General de Carreteras. Las pinturas serán de clase B (color blanco).

##### **b) Materiales**

Cumplirán con lo indicado en el apartado correspondiente del presente pliego de condiciones que deben cumplir los materiales

### c) Ejecución

El Contratista presentará certificado del suministrador en el que se hagan constar las siguientes características: composición, consistencia, secado, peso específico, estabilidad, resistencia al "sangrado" sobre superficies bituminosas, color, reflectancia, poder cubriente de la película seca, flexibilidad y resistencia a la inmersión en agua y al envejecimiento por la acción de la luz.

La Dirección de Obra podrá requerir la entrega previa de muestras de la pintura para realizar los correspondientes ensayos para valoración de la misma.

Las microesferas serán de vidrio transparente y deberán quedar firmemente adheridas a la pintura al incorporarse inmediatamente después de aplicada ésta. Como máximo, el diez (10) por ciento será mayor del tamiz 0,50 UNE y el cinco (5) por ciento inferior al 0,125 UNE. No presentarán alteración superficial después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico. Las dosificaciones estarán comprendidas entre quinientos (500) y setecientos (700) gramos por metro cuadrado.

Para la realización de esta unidad se observarán las siguientes recomendaciones:

#### *Preparación de la superficie*

- Es condición indispensable para la aplicación de la pintura que la superficie a pintar se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido y perfectamente seco.
- La limpieza del polvo de las superficies a pintar, se llevará a cabo mediante un lavado intenso de agua, hasta que ésta escurra totalmente limpia.

- Si la superficie presentase defectos o huecos notables se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos, con material de análoga naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la extensión de la pintura.

#### *Limitaciones de la ejecución*

- No se podrán ejecutar marcas viales, horizontales, con temperaturas inferiores a diez grados (10°C) ni superiores a treinta y dos grados centígrados (32°C). La humedad relativa máxima será del ochenta y cinco por ciento (85%). No se podrán ejecutar marcas viales, hasta transcurrir quince días después de la extensión de la capa de rodadura.

#### *Preparación del material*

- Las pinturas empleadas deberán batirse por completo, manteniéndolas con una consistencia uniforme durante la aplicación y no deberán diluirse más de lo que indiquen las instrucciones escritas por el fabricante o las órdenes de la Dirección de Obra.
- El Contratista no deberá comenzar el pintado de marcas viales sin el permiso previo de la Dirección de Obra.
- Antes de pintar las marcas viales, el Contratista deberá establecer su ubicación sobre el pavimento mediante marcas provisionales. Las líneas rectas continuas, podrán ubicarse por establecimiento de su eje longitudinal.
- El Contratista podrá pintar con brocha, pulverizador o mecánicamente, siempre que disponga de los medios adecuados para asegurar que las líneas y símbolos

queden en la ubicación aprobada por la Dirección de Obra con los bordes de acabado nítidos y de color uniforme. Las líneas longitudinales deberán pintarse con tolerancia permisible de dos milímetros ( 2 mm) de tal modo que sigan suavemente, la alineación del eje longitudinal y el borde de la carretera. Los trabajos defectuosos sobre superficie bituminosa, deberán renovarse previa eliminación de lo realizado mediante chorro de arena.

- En todo momento el Contratista deberá disponer y emplear, todos los medios necesarios para el aviso y control de tráfico y para la completa seguridad del personal asignado al trabajo. Una vez que la marca esté pintada, el Contratista deberá proteger la misma hasta que la pintura se haya secado totalmente.

#### **ARTÍCULO 4.52. SEÑALES DE CIRCULACION**

##### **a) Definición**

La unidad consiste en el suministro y la instalación de la señal de carretera en los lugares indicados en Planos o por la Dirección de Obra incluso suministrando todos los tornillos, arandelas, tuercas y demás piezas necesarias para la colocación satisfactoria de la señal, pero no incluye el poste metálico de sustentación.

##### **b) Materiales**

Cumplirán con lo indicado en el apartado correspondiente del presente pliego de condiciones que deben cumplir los materiales

##### **c) Ejecución**

Los materiales y tipos de señales se ajustarán a lo establecido en el Artículo 701 del PG-3, y la normativa vigente de la Dirección General de Carreteras.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los dibujos de taller para la fabricación de placas y postes de la calidad a emplear en dicha fabricación.

La pintura estará constituida por un pigmento a base de óxidos de hierro y cinc, amarillo de cinc y extendedores de naturaleza silíceas. El vehículo de la pintura será un barniz de tipo gliceroftálico, estará exento de colofonia y fenoles y llevará los aditivos antioxidantes y humectantes adecuados.

El Contratista presentará los certificados del fabricante que garantizan la calidad de los materiales suministrados, pudiendo el Director de Obra ordenar la realización de ensayos de comprobación o inspeccionar, por sí mismo o por delegación, el proceso de fabricación de las señales.

Las placas reflectantes deberán fabricarse en metal, en las dimensiones aprobadas. El revestimiento podrá aplicarse mediante esparcido, cepillado manualmente o por hueco grabado. Los colores, símbolos, letras y números deberán conformarse a lo aprobado por la Dirección de Obra. Las placas terminadas deberán presentar una superficie absolutamente lisa y libre de ampollas.

La Dirección de Obra podrá solicitar el suministro de piezas para realizar las comprobaciones que considere oportunas sobre la calidad de las mismas.

El Director de Obra podrá variar lo prescrito, de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. Asimismo, el Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

Todas las placas, llevarán al dorso en caracteres negros, la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.

#### **ARTÍCULO 4.53. POSTES METÁLICOS DE SUSTENTACIÓN DE SEÑALES DE CIRCULACION**

##### **a) Definición**

Consiste la unidad en el suministro y colocación de los postes metálicos necesarios para la sustentaciones de las señales verticales de circulación, incluyendo todos los trabajos necesarios para su cimentación.

##### **b) Ejecución**

Los trabajos se iniciarán con la excavación de los cimientos.

El Contratista no deberá comenzar la excavación hasta después de haber sido aprobados los puntos de ubicación de la señales por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá excavar a los límites de anchura y profundidad indicadas en los Planos, o por la Dirección de Obra. En el caso de que se encuentre material inestable en el fondo de la excavación, ésta se profundizará hasta alcanzar un apoyo firme.

El relleno se hará con material procedente de la excavación y se compactará debidamente por medios manuales. El material sobrante de la excavación será retirado por el Contratista.

El Contratista deberá instalar los postes metálicos, ménsulas, anclajes y otros accesorios conforme a las dimensiones aprobadas.

Antes de instalar los postes, el Contratista deberá establecer los puntos de ubicación, mediante estacas, para la aprobación por la Dirección de Obra. Antes de construir los cimientos para los postes, el Contratista deberá compactar adecuadamente la superficie del terreno sobre el que descansarán dichos cimientos. Las dimensiones del cimiento y la profundidad del empotramiento del poste deberán instalarse a la altura necesaria para dejar la placa o placas al nivel previsto.

#### **ARTÍCULO 4.54. TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

##### **Transporte y acopio en obra**

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.





Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras.

### Ejecución de las obras

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será como mínimo treinta (30) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón en masa de  $150 \text{ kp/cm}^2$  de resistencia característica, según se trate de tubos menores e iguales o superiores a 900 mm de diámetro respectivamente.

Una vez ejecutada la cama de hormigón de manera que el tubo apoye al menos en un ángulo de  $120^\circ$  se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de  $600 \text{ kg/m}^3$  para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos  $120^\circ$  y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo.

Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre contruidos con los mismos materiales.

Los elementos que forman la junta se colocarán en el orden adecuado por los extremos de los tubos que han de unir. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, en su caso, comprobándolos previamente mediante una enérgica tracción.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño huelgo de 15 mm. Todas las piezas quedarán perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

Las longitudes de tuberías que se montarán, serán las definidas en los planos del Proyecto. Para ello, el Contratista fabricará los necesarios tramos rectos de tubo de longitudes más cortas que las estándar.

Una vez montados los tubos y las piezas especiales se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en



general, todos aquellos elementos que estén sometidos a presiones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de la forma, dimensiones y materiales indicados en los planos.

Los apoyos serán colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y material necesario para las pruebas.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenaje.

5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial.

#### **ARTÍCULO 4.55. CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN**

Las pendientes serán las indicadas en los Planos del proyecto o en su defecto las que fije el Director de Obra. Cualquier diferencia respecto de los valores establecidos deberá ser subsanada por el Contratista a su costa.

Se revestirá en su totalidad con hormigón (resistente a las aguas agresivas, si es preciso) del tipo HM-15-B/20/I.

Las pequeñas irregularidades superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento.

El revestimiento llevará juntas cada tres (3,00) metros aproximadamente; su ejecución se atenderá a las condiciones impuestas a la unidad de hormigón.

Las conexiones de las cunetas con las arquetas o pozos, se efectuarán a las cotas indicadas en los Planos.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." Con las enmiendas aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

"Instrucción de Hormigón Estructural. EHE."

5.2-IC 1990 "Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial."

#### **ARTÍCULO 4.56. TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE**

#### **Carga, transporte y descarga**



Durante estas operaciones se deberán proteger los tubos en todo momento y especialmente los extremos ya que la solidez de cualquier junta depende de las condiciones en que se encuentren la copa y el extremo macho.

Las operaciones de carga sobre vehículo se realizarán a mano o con medios mecánicos, con los debidos cuidados para no dañar el material. Se evitará que los tubos descansen directamente sobre la estructura metálica de la caja del vehículo, o sobre perfiles, remaches u otras partes salientes metálicas, para lo cual se dispondrán caballetes de madera o palés sobre el suelo de la caja. La carga se sujetará bien a lo largo de toda su longitud con cuerdas al bastidor del vehículo con fin de evitar rozamientos y golpes debidos a las trepidaciones durante el transporte.

La descarga se realizará a mano evitando arrastrar los tubos, y adoptando las mismas precauciones que para la carga. Pueden también descargarse dejándolos rodar suavemente sobre tablonas asegurándose de que los tubos no caigan sobre superficies duras e irregulares o se golpeen unos con otros al caer.

Se procurará descargar los tubos a pie de obra para evitar nuevas operaciones, dejándolos colocados a lo largo de la zanja y en el lado opuesto al caballero de la excavación.

#### **Almacenamiento de los tubos**

Los tubos en ningún caso se amontonarán formando grandes pilas a la intemperie, especialmente en condiciones de clima cálido.

Los tubos podrán almacenarse bajo cubierta en capas de forma que las copas y los extremos machos estén alternados y que aquellas queden salientes para evitar la deformación permanente de los tubos.

Para un almacenamiento a largo plazo deberá colocarse bajo los tubos soportes o caballetes de madera de una anchura no inferior a 75 mm. separados entre sí un metro como máximo para tubos de más de 150 mm de diámetro. Para medidas inferiores se separarán los caballetes a una distancia de 500 mm.

La pila de tubos no tendrá mas de siete capas y, en todo caso, su altura no deberá exceder de 1.500 mm .

Si se apilan tubos de distinto diámetro, los más gruesos deberán colocarse siempre en la base.

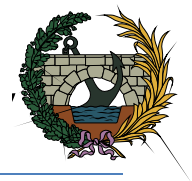
Si los tubos han de almacenarse durante corto tiempo a la intemperie y no se dispone de caballetes, el terreno de apoyo deberá estar bien nivelado y libre de piedras sueltas. Los tubos almacenados así no deberán apilarse en más de tres capas de altura y deberán estar sujetos para evitar movimientos.

La altura de las pilas deberá reducirse si los tubos están anidados (tubos de menor diámetro introducidos dentro de otros de diámetro superior). La reducción de la altura será proporcional al peso de los tubos anidados comparado con el de los tubos de mayor diámetro.

En cualquier caso los tubos deberán protegerse de la acción directa de los rayos solares mediante lonas, sombreros, etc.

Como la solidez de cualquier junta depende mucho de las condiciones en que se encuentre la copa y el extremo macho, se tomarán los máximos cuidados para evitar daños en los extremos de los tubos durante la carga, transporte, descarga y almacenaje.

#### **Perfilado de rasantes**



La solera deberá perfilarse hasta dejarla con la sección transversal completamente horizontal y con las pendientes longitudinales especificadas en el proyecto.

#### **Acopio de las piezas especiales**

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidos entre las tuberías, lo más próximos posibles a los sitios de colocación de modo que puedan apreciarse con facilidad las faltas o sobrantes que pudiera haber.

#### **Instalación de la tubería**

En caso de que la pendiente medida en el perfil de la rasante sea considerable, se colocarán los tubos en sucesión de abajo hacia arriba con objeto de evitar deslizamientos.

A medida que quede instalada la tubería se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

#### **Materiales rechazados**

Los materiales que no reúnan las condiciones de garantía exigidas y que no superen las pruebas, o que no se ajusten a cualquiera de estas normas, pueden ser rechazados. En este caso el responsable del suministro o contratista de los materiales defectuosos, se limitará a la reposición de los mismos sin cargo para la Administración.

Además, los materiales rechazados deberán ser repuestos en el plazo que fije discrecionalmente el Director de Obra, sin que ello suponga retraso en la terminación de las obras.

Si este plazo no se cumpliera y se tratase de materiales en período de garantía el contratista será responsable de los daños que la demora pueda ocasionar.

#### **ARTÍCULO 4.57. ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE**

Las arquetas se construirán con la forma y dimensiones indicadas en los Planos utilizando hormigón HA-25-B-20/IIa armado según diseño para las distintas profundidades, que cumplirá lo especificado en el artículo relativo a hormigones.

#### **Condiciones del proceso de ejecución**

Las conexiones de las cunetas y tubos con las arquetas se efectuarán respetando las cotas que resultan de los Planos, de forma que los extremos de los tubos coincidan con el paramento interior de la arqueta.

Las arquetas estarán provistas de tapa de hormigón o rejilla y pates de acero, cuando así lo indiquen los planos o lo decida la D.O.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

“Instrucción de Hormigón Estructural EHE”.

PG. 3/75 “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes”. Con las correcciones de las O.M. 8.5.89 (BOE 118-18.5.89) y O.M. 28.9.89 (BOE 242-9.10.89).

#### **ARTÍCULO 4.58. ARQUETAS DE LADRILLO PARA OBRAS DE DRENAJE**

#### **Transporte y almacenamiento**

Los ladrillos se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas, prohibiéndose la descarga de ladrillos de fábricas resistente por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

### Ejecución

Las paredes estarán aplomada y serán estables y resistentes.

Las esquinas, jambas y trabas con otras paredes, estarán hechas con ladrillos tratados en las dos direcciones alternativamente.

Las juntas estarán llenas de mortero y sin rebabas.

Las piezas estarán colocadas a rompejunta y las hiladas serán horizontales.

Se empleará un mortero de cemento de dosificación 1 : 6.

Las tolerancias geométricas se ajustarán a los valores siguientes expresados en mm.

Espesores : -10 a +15

Desplomes : ± 10

Horizontalidad de hiladas

(En un metro de longitud) : ± 2

Plancidad de parámetros : ± 10

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica, bien sea por aspersión o por inmersión. La cantidad de agua embebida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón.

Para ello se extenderán sobre el asiento, o la última hilada, una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones específicas, y se igualará con la paleta. Se colocará el ladrillo sobre la tortada a una distancia del ladrillo contiguo del doble del espesor de la llaga, se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará acercándolo al ladrillo contiguo ya colocado hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos después de efectuada la operación del restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará, retirando también el mortero.

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá, y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.



Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones necesarias para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil establecidos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

El mortero debe llenar las juntas, tendel y llagas, perfectamente. Si después de resregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta. Las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor especificado.

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes y salientes.

Cuando se prevean fuertes lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero.

Si ha helado antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado escrupulosamente lo ejecutado en las cuarenta y ocho horas anteriores, y se demolerán las partes dañadas. Si hiela cuando es la hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En ambos casos se protegerán las partes de la fábrica recientemente construidas. Si se prevé que helará durante la noche siguiente a una jornada, se tomarán análogas precauciones.

En tiempo extremadamente seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, a fin de que no se produzca una fuerte y rápida evaporación del agua del mortero.

La unión con estructuras de hormigón o con perfiles metálicos se realizará mediante flejes y conectores.

Antes de comenzar a levantar las fábricas se comprobará el replanteo con las dimensiones parciales y totales referidas a puntos fijos. Se comprobarán asimismo las escuadras en esquinas y los encuentros perpendiculares.

Se comprobará periódicamente el espesor de las juntas en diferentes puntos y en distintas hiladas.

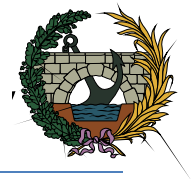
Se comprobará periódicamente la falta de mortero en la superficie de agarre.

Se controlarán mediante plomada los desplomes, que deberán estar dentro de las tolerancias establecidas.

#### **Normativa de referencia**

Serán de obligado cumplimiento las normativas siguientes:

- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.



- Norma UNE 67.1019-84 "Ladrillos de arcilla cocida para la construcción".
- Norma UNE 67.027. Ensayo de Absorción de agua.
- Norma UNE 67.031. Ensayo de succión de agua.
- Norma UNE 67.028. Ensayo de Heladicidad.
- Norma UNE 67.029. Ensayo de Eflorescibilidad.
- Norma UNE 67.026. Ensayo de Resistencia a la compresión.

Menor o igual que 600 mm	± 6mm
Mayor que 600 mm	± 10mm

Ningún vértice de un elemento rectangular distará más de 6 mm del plano definido por los otros tres.

La desviación en la línea recta en piezas cilíndricas, medida desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal, no será superior al mayor de los valores siguientes:

- 1% de la longitud de la pieza
- 5 mm

**ARTÍCULO 4.59. ELEMENTOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO**

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, deberán cumplir la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-98".

Las formas y dimensiones de las piezas serán las indicadas en los planos.

Las dimensiones nominales declaradas por el fabricante se ajustarán a las tolerancias especificadas en la tabla siguiente:

En piezas cilíndricas, la escuadra de sus extremos en relación con el eje longitudinal no variará en más de 6 mm.

Las diagonales en un elemento rectangular, medidas en el mismo plano, no diferirán en más de los siguientes valores:

- diagonales menores o iguales que 1000 mm: 8 mm
- diagonales mayores que 1000 mm: 10 mm

Las piezas cilíndricas para pozos de registro, sometidas al ensayo de estaquidad definido en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua" no presentarán fisuras ni pérdidas de agua.

Dimensiones nominales	Tolerancias
-----------------------	-------------



Las piezas cilíndricas resistirán una carga de 1500 kp/m sin que aparezcan fisuras de ancho mayor de 0,25 mm y largo superior a 300 mm.

El fabricante detallará en su catálogo el tipo de fabricación empleado, y realizará los ensayos y verificaciones durante el periodo de fabricación necesarios para garantizar el cumplimiento de las características exigidas.

El Director de las Obras, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, así como la inspección de los procesos de fabricación.

#### Condiciones de ejecución

Las piezas que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos, serán rechazadas.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el periodo de curado.

Las piezas se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de las piezas apiladas, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como maderas, gomas o sogas.

Las piezas cilíndricas se almacenarán preferentemente en forma vertical, evitando que estén expuestas durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calores o fríos intensos. Si esto no fuera posible se tomarán las precauciones necesarias para evitar efectos perjudiciales.

El Contratista someterá a la aprobación del Director un Plan de Montaje en el que se indique el método y los medios auxiliares previstos.

No se permitirá el uso de blondines (cables grúa) para la colocación de las piezas prefabricadas en su ubicación definitiva; únicamente podrán utilizarse para su transporte a una zona próxima.

#### Normativa

“Instrucción de Hormigón estructural EHE”

#### ARTÍCULO 4.60. ESCOLLERA

Las escolleras se ejecutarán siguiendo el Artículo 658 del PG-3. La protección se colocará en seco, con pala excavadora o medio análogo, y una vez posicionada o extendida se afirmará con golpes de cazo o pisón, perpendiculares y paralelos a la superficie.

El espesor de la carga protectora será del orden de  $2 \cdot D_{50}$ .

Entre el terreno natural del talud y la protección de escollera deberá colocarse un filtro de espesor mínimo 0,20 m. La capa de filtro debe cumplir:

$$d_{15}(\text{filtro}) < (5 \text{ ó } 4) \cdot d_{58}(\text{talud})$$

Condición de estabilidad.

$$d_{50}(\text{filtro}) < (40 \text{ ó } 25) \cdot d_{50}(\text{talud})$$

Condición de no segregación.



$d_{15}$  (filtro) < 5 ·  $d_{15}$  (talud)  
Condición de permeabilidad.

#### **ARTÍCULO 4.61. LEVANTE, DESMONTAJE Y DESGUACE DE TABLERO DE HORMIGÓN**

Esta unidad consiste en el desmontaje de los tableros de hormigón de puentes u obras de drenaje existentes en la línea actual.

La unidad comprende el levante de la vía, la retirada del balasto existente sobre el tablero, el levante mediante grúa del tablero actual y su posterior demolición.

La ejecución de esta unidad forma parte de la operación de sustitución de los tableros existentes por otros nuevos. La complejidad de la operación hace que en la misma deba realizarse un corte especial de vía, es decir, que supera el intervalo normal de cuatro o cuatro horas y media de interrupción de la circulación ferroviaria que se utilizará en el proceso de renovación de la vía.

La unidad comprende todos los medios auxiliares, tanto para el levante de los tableros, como para su posterior demolición y la carga y transporte de los productos a vertedero.

#### **ARTÍCULO 4.62. LEVANTE, DESMONTAJE Y DESGUACE DE TABLERO METÁLICO DE PUENTE DE FF.CC.**

La operación de levante y desmontaje de un tablero metálico de puente de FF.CC. consiste en el conjunto de operaciones realizadas de forma ordenada para la retirada del tablero de su lugar de emplazamiento y su posterior desguace y retirada de restos a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.

El Contratista presentará un plan detallado de los trabajos a realizar para llevar a cabo la operación. En el mismo se pondrá especial cuidado en adoptar y significar las medidas de seguridad adoptadas. La retirada de los restos deberá realizarse de forma ordenada.

La operación se realizará en un corte de fin de semana en la circulación ferroviaria y deberá completarse con el montaje del nuevo tablero.

El plan propuesto deberá ser aprobado previamente por la Dirección de Obra y F.G.V.

#### **ARTÍCULO 4.63. LEVANTE DE MARQUESINA**

Consiste la unidad en el conjunto necesario de operaciones para desmontar una marquesina situada en un andén y su posterior desguace y retirada de productos a vertedero o lugar de acopio designado por la Dirección de Obra.

Los materiales desmontados se clasificarán “in situ” y los desechables se trasladarán a vertedero. Los materiales reutilizables se almacenarán convenientemente en el lugar de acopio. Antes de proceder al traslado de los materiales se procederá a la obtención de la autorización pertinente de la Dirección de Obra

#### **ARTÍCULO 4.64. LÁMINA DE GEOTEXTIL**

##### **a) Definición**

Se entenderá por tal unidad la constituida por telas de fibras no tejidas que impidan el paso de los elementos finos del suelo a través de ellas, dejando pasar sin embargo, el agua.

#### **b) Materiales**

Los geotextiles a emplear serán fieltros anticontaminantes constituidos por fibras de poliéster, polipropileno o poliamida sin cortar, encastradas en todas direcciones y sin tejer quedando unidas por procedimientos mecánicos con exclusión de los procedimientos térmicos o químicos. Cumpliendo con lo especificado en la Artículo del presente Pliego sobre condiciones que deben cumplir los materiales relativo a Geotextiles.

#### **c) Ejecución**

Los fieltros se presentarán en rollos, se podrán cortar con sierra para dejarlos al tamaño preciso y deberán ser resistentes a los microorganismos, imputrescibles, inatacables por los roedores, e inalterables a las heladas.

Los ácidos orgánicos, las bases y las aguas salinas no tendrán prácticamente influencia sobre ellos.

El gramaje deberá ser igual o superior a ciento ochenta (180) gr/m<sup>2</sup>.

### **ARTÍCULO 4.65. SUPERESTRUCTURA DE VÍA**

#### **Aspectos generales**

Describe las condiciones del sistema a seguir en el marcaje y replanteo necesarios para el montaje así como para el mantenimiento posterior de las vías, incluyendo suministro y colocación de piquete, incluido macizo de hormigón 0,40 x 0,40 x 0,60 m.

La posición absoluta de la vía debe estar determinada, y en cualquier momento debe poder ser reproducida, a partir del método denominado de la cuerda larga. Esta determinación se apoya en puntos de marcaje exteriores a la vía, que a su vez se sitúan a partir de los vértices de la poligonal básica ya establecida.

Los puntos de marcaje se situarán en unos hitos metálicos que sirvan de soporte o en otros elementos, siempre que existan unas condiciones adecuadas de estabilidad. Estos puntos, junto con una serie de piquetes intermedios según luego se describe, servirán para las medidas de replanteo de los ejes de vía teóricos y de las cuerdas longitudinales, sobre las que se definen las flechas, datos con los que se fija la situación de las vías.

Previamente al establecimiento de los puntos de marcaje será preciso proceder a reponer, en su caso, y levantar topográficamente hitos de centrado fijo de la poligonal básica, bien porque estén deteriorados o estén situados demasiado alejados de la traza. Estos nuevos hitos estarán formados por una base de hormigón de 1x1x1 m llevando en el centro un tubo de uralita anclado a la base de 20cm de diámetro y 1,20 m de altura macizado de hormigón, donde recibe en el centro de la parte superior la pieza de bronce de centrado fijo y un clavo en la base para nivelación.

#### **Condiciones en el proceso de ejecución**

Se colocarán parejas de puntos de marcaje cada 60 m formados por base de hormigón de 0,40x0,40m y 0,60 m de altura, y poste para posicionar bulón de marcaje de tubo metálico cuadrado de 50x50x4 mm y de altura 30 cm por encima de la cabeza de carril del hilo alto, y una chapa de identificación con datos de alineación, nivelación y peralte.

Entre cada dos puntos de marcaje del mismo lado se situarán dos piquetes formados por angulares metálicos de 40x40x4 mm con cortes de sierra a las cotas de las cabezas de carril de los dos hilos.

Los piquetes se colocarán en los tramos en curva y en los acuerdos verticales, y tan sólo a un lado de la vía. La distancia de los mismos al eje de la vía será de 3,3 metros aproximadamente. La distribución de los piquetes será la siguiente:

- En curvas con radio mayor de 5.000 metros, curvas de transición y zonas de acuerdo vertical, se dispondrán, entre cada dos puntos de marcaje consecutivos, dos piquetes, distando cada uno 20 metros del punto de marcaje más cercano.
- En curvas con radio menor de 5.000 metros se dispondrán, entre cada dos puntos de marcaje consecutivos, cinco piquetes, existiendo por lo tanto una distancia de 10 metros entre cada dos piquetes o entre el piquete y el punto de marcaje.

Asimismo se colocarán piquetes en el principio y final de cada curva de transición y acuerdo vertical, estos piquetes deberán distinguirse de alguna forma del resto.

En recta, siempre que no exista un acuerdo vertical, los únicos puntos de replanteo existentes serán los puntos de marcaje cada 60 metros.

El extendido del lecho de balasto se efectuará apoyándose en piquetes y puntos de marcaje, obteniéndose una referencia para guiar el extendido del material.

Para los sucesivos levantes, se comprobará la situación de la vía mediante el método de la cuerda larga, momento en el cual, los piquetes pierden su utilidad y pueden ser retirados.

En las mediciones técnicas de la vía deberán respetarse las siguientes precisiones:

- Medición de distancias, excepto la medida de unión transversal:

Desviación estándar  $ds = \pm 5 \text{ mm}$

- Medición de la medida de unión transversal:

Las medidas de unión transversal deberán medirse de forma directa y doble. La diferencia entre la primera y la segunda medición no debe exceder de  $\pm 5 \text{ mm}$

- Medición de ángulos:

Desviación estándar  $dw = \pm 1 \text{ mg}$

- Medición de cotas:

Desviación estándar para puntos aislados.  $Dh = \pm 3 \text{ mm}$



Diferencia entre nivelación de ida y vuelta.  $D = \pm 6 k$  mm

$$ds = dx \cdot 2 \text{ m}$$

Desviación de la diferencia de cota conocida entre dos puntos de nivelación:

$$ds = dy \cdot 2 \text{ m}$$

$$F \pm (2 + 5 k) \text{ mm}$$

(K = Longitud del tramo de nivelación simple en km)»

Flechas y, en su caso, otros datos de medición o valores de replanteo, inmediatamente vecinos, deben determinarse y replantearse con una precisión relativa

$$\text{de } \pm 1 \text{ mm}$$

Precisión relativa de puntos fijos de situación y de puntos consecutivos derivados de los mismos, como puntos de marcaje, puntos obligados o puntos de replanteo.

### Revisión del replanteo de vía.

- Desviación estándar:

Antes de realizar el montaje de vía nueva el Contratista, revisará si la posición de los piquetes y sus marcas indicativas es la correcta, corrigiendo los defectos debidos a movimientos de los piquetes posteriores al replanteo.

$$dx = dy = \pm (0,004 + s/1^\circ.000) \text{ m}$$

s = longitudes

Si al llevar a cabo esta revisión se comprobare que las longitudes de transición no son las prescritas o que existe cualquier defecto imputable a mala ejecución del replanteo, el Contratista pondrá esto en conocimiento del Ingeniero Director, quien tomará decisión respecto a las correcciones necesarias.

Dx = desviación en el valor x (Abscisas)

### Descargue de los carriles

Dy = desviación en el valor y (Ordenadas)

El descargue de los carriles deberá realizarse con medios mecánicos aprobados por F.G.V. y en condiciones tales que no se causen daños a los mismos. La distancia entre puntos de suspensión del carril será la siguiente:

Tramos "(s)" calculados a partir de coordenadas:

- Desviación estándar:

- 7 m. para los carriles de 12 m. (dos apoyos).

- 11 m. para los carriles de 18 m. (dos apoyos).

- 14 m. para los carriles de 24 m. (dos apoyos).

- 13 m. para los carriles de 36 m. (tres apoyos).

Si en determinadas circunstancias fuese necesario efectuar el descargue a mano, queda terminantemente prohibido tirar los carriles desde la plataforma de los vagones o de los diplotrys sobre la banqueta o paseos de la vía.

Es prescriptivo realizar el descargue por deslizamiento de los carriles sobre cupones de carril o elementos metálicos bien engrasados, cuya inclinación con la horizontal no supere 30°. El número mínimo de estos elementos será el necesario para que el vano entre ellos no exceda de seis metros.

El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme, evitándose que unos de sus extremos haga contacto con el terreno con anterioridad al resto.

Al descargar los carriles se pondrá especial cuidado de no golpear los piquetes de referencia, engrasadores y cualquier aparato existente.

#### Depósito de los carriles en parque.

Los carriles se apilarán por hiladas horizontales, la primera de las cuales descansará sobre durmientes de madera nivelados para que su pendiente sea uniforme. El vano entre durmientes no deberá exceder a cuatro metros.

La primera hilada de carriles se colocará de obra, con sus patines en contacto pero sin montarse unos sobre otros, intercalándose entre cada dos de ellos en posición invertida.

Sobre esta primera hilada de carriles se colocarán otras varias en igual forma situado entre cada dos de ellas nuevos durmientes -que pueden ser carriles viejos- en el mismo plano vertical que los que sirvieron de apoyo a la primera capa. El número de hiladas depende de la resistencia del terreno, ya que ésta debe ser la suficiente para que debido a asientos desiguales de los durmientes no se produzcan deformaciones en los carriles.

#### Depósito de los carriles sobre la explanación.

Si los carriles se depositan sobre la explanación, en la entrevía o sobre las banquetas, para en breve plazo asentarlos en la vía, es preciso igualar el balasto con objeto de que los carriles apoyen en toda su longitud.

Se colocarán siempre de obra, sin que su superficie de rodadura pueda sobresalir en más de dos centímetros la de los carriles de la vía.

Cuando en la banqueta se depositen "barras largas", deberán protegerse sus extremos en forma tal que los ganchos de las cadenas de seguridad u otros elementos del material circulante no pueda ni golpearlos ni engancharse en ellos.

#### Cargue de carriles

Se efectuará con análogas prescripciones a las que las expuestas en el punto correspondiente a descargue.



La posición de los carriles nuevos sobre vagón o diplotys será siempre de obra. Por el contrario, el estibado de los carriles usados podrá efectuarse intercalando carriles invertidos entre los de obra.

#### Manipulación de la barra larga soldada

En la carga, descarga, transporte y manipulación de los carriles de barras largas soldadas, se seguirá lo especificado en la norma NRV 3-0-1.0 de Marzo de 1981, y en particular su apartado nº 8 "Apilado y transporte de las barras largas".

#### Cargue, descargue y apilado de traviesas de hormigón.

Sea el que sea el procedimiento que se emplee para el cargue o el descargue de traviesas, se prohíbe dejarlas caer desde cualquier altura. Si el procedimiento utilizado es el de resbalarlas sobre dos piezas metálicas, su descenso se efectuará sosteniéndolas de modo que no golpeen contra el suelo.

El apilado de traviesas se realizará disponiendo el terreno de manera que sus bloques extremos se hallen en el mismo plano, y que cada hilada se apoye en la inferior colocando los bloques de hormigón unos sobre otros.

#### Cargue, descargue y apilado de traviesas de madera.

En el manejo de las traviesas nuevas o en el de las usadas, queda prohibido el empleo de herramientas punzantes a introducir en los agujeros destinados a los tirafondos. Asimismo, el empleo del pico o del bate para engancharlas y rastrearlas.

Para el cargue y descargue de las traviesas de madera, se tomarán iguales medidas que en las de hormigón.

Las pilas de traviesas de madera se ejecutarán de acuerdo con la NRV 3-1-0.0. y distarán al menos cuatro (4) metros con objeto de dificultar la eventual propagación del fuego.

#### Cargue, descargue y apilado del pequeño material.

El descargue en todo el material remitido en cajas o barricas, se efectuará en forma que no se rompan los envases.

En el Almacén se apilarán reuniendo los productos de la misma clase y preservándolos de la humedad.

#### Cargue, descargue y apilado de toda clase de materiales.

Todas estas operaciones se realizarán con el cuidado necesario para que los materiales no experimenten deformación o daño alguno, ya que a pesar de sus resistencias no están exentos de deformarse cuando se los somete a tratamiento inadecuado.

#### Entrada del material a la contrata.

El Contratista recibirá los materiales bien sobre vagón en los tajos, o apilados o sobre vagón en las estaciones que comprenden el trayecto en renovación.



Al hacerse cargo el Contratista de los materiales recibidos se extenderá la correspondiente acta de recepción, especificándose el estado y cantidades recibidas, ya que desde este momento se hace responsable de todos los materiales a él entregados.

#### Liberación de vagones

Los vagones cargados con materiales que se entreguen al Contratista para ser descargados o aquéllos vacíos destinados a la expedición de materiales, deberán ser liberados por la Contrata en el plazo máximo de veinticuatro horas.

#### Montaje de la Vía

##### **Generalidades sobre el montaje.**

Para mantener los nuevos carriles en posición correcta, el Ingeniero Director dará las directrices a seguir en lo que concierne al número de traviesas con dispositivos de fijación que deben utilizarse antes de llevar a efecto la clavazón final.

Después de clavados estos puntos, el carril deberá quedar sustentado sobre sus asientos sin falsos apoyos intermedios que lo torsionen y de manera que no se produzcan variaciones al hacer el apretado total y correcto de la clavazón.

La distribución de las traviesas será de mil seiscientos sesenta y siete vía (1667) traviesas por Km., salvo en curvas de radio  $< 300$  m. que será de 1866 ud/km., debiendo siempre colocarse aquellas en posición normal al eje de la vía. Para efectuar correctamente esta distribución, se marcará en el patín de los dos hilos -con tiza o pintura-, la posición exacta de las traviesas.

Las placas de asiento deberán centrarse bajo el carril y quedar escuadradas con él, con perfecto asiento sobre la cara superior de las cajas respectivas de las traviesas.

Los carriles se distribuirán en forma tal, que una vez nivelada y alineada la vía, las cotas reglamentarias en las juntas, a la temperatura del momento de apretar el clavazón, sean las figuradas en el plano correspondiente.

Inmediatamente después de apretar la clavazón se verterá balasto en los cajones entre traviesas para inmovilizar la vía, y se retirarán las calas o topes empleados para mantener la separación entre carriles.

Si después de armada la vía fuese necesario efectuar ripados con aumento o disminución de las calas, será necesario volver a hacer la distribución de los carriles aflojando nuevamente la clavazón y corriéndolos en las cantidades necesarias para su nuevo ajuste de acuerdo con la temperatura de reapretado.

La suma de las calas en una longitud de 200 m. no se diferenciará en más de 5 mm. del valor teórico de la cala multiplicada por el número de juntas comprendidas en aquéllos.

Las bridas deberán lubricarse cubriendo con grasa consistente las superficies de contacto con los carriles, operación que deberá quedar realizada antes de la recepción del trozo renovado.

Los tornillos de brida se engrasarán con aceite y se colocarán concretamente con la tuerca hacia el interior de la vía. Se apretará enérgicamente procediéndose primeramente al apretado de las dos centrales y luego el de los extremos. No se permitirá el empleo de martillos o mazas para introducirlos en los agujeros.



En las juntas, los extremos de los carriles deberán quedar en perfecta alineación, lo que se comprobará con una regla de un metro de longitud.

Para poder preparar la plataforma en las renovaciones, se hará el desguace de la antigua vía hasta el final de la rampa de unión, y la nueva vía se montará con materiales nuevos hasta el principio de la misma, solamente. El resto de la vía nueva, hasta empalmar con la usada, se realizará con materiales usados.

El alabeo de la vía no excederá de 20 milímetros en 6 metros. En ningún caso se admitirán defectos de alineación que impliquen tramos de vía con radio inferior a 500 metros.

#### **Traviesas de hormigón**

Las traviesas de hormigón se limpiarán cuidadosamente para dejar libres de cuerpos extraños las chimeneas de alojamiento de los tornillos y los cajetines laterales.

Los espacios comprendidos entre los bloques de las dos traviesas de juntas no se rellenarán de balasto, debiéndose mantener bien limpios.

Se cuidará que las placas de caucho queden perfectamente colocadas debajo del carril y orientadas con sus lados mayores paralelos a los bordes del patín.

Los sectores de caucho se alojarán en el cajetín de la traviesa correspondiente cuidando que no quede deformado o mal encajada

#### **Vía sin juntas**

#### **Generalidades**

La vía sin juntas se tiende, generalmente, sobre traviesas de hormigón. Cuando en un tajo de montaje se precise empalmar, provisionalmente, una vía sin juntas (sobre traviesa de hormigón) con otra formada por barras elementales (sobre traviesa de madera), es necesario que cuatro traviesas, por lo menos, a cada lado de la junta, sean de madera.

#### **Vía sin juntas en puentes**

En puentes de fábrica con balasto puede usarse la vía sin juntas. En el caso de longitudes totales menores de 100 m., no es necesario colocar aparato de dilatación. Para viaductos más largos, se colocarán aparatos de dilatación en el extremo móvil.

En puentes metálicos desprovistos de balasto, a partir de 20 m. de luz, deberán colocarse aparatos de dilatación en el apoyo móvil para evitar la transmisión de esfuerzos anormales entre el tablero y la vía.

Los eventuales aparatos de dilatación a situar en la vía distarán más de 150 m. de los estribos de aquellos puentes en que, por su luz, no necesiten aparato de dilatación en los estribos.

#### **Vía sin juntas en túneles**

La vía sin juntas en túneles puede montarse sobre las traviesas monobloque o de madera (nunca bibloque) sin limitación de longitud, radio o tipo de sujeción teniendo en cuenta las escasas variaciones térmicas. En el interior de los túneles no es necesario colocar aparatos de dilatación, ni ejecutar la operación de liberación de tensiones.



Si en un extremo o ambos del túnel hay barra corta, la vía sin juntas no debe empezar hasta 30 metros de la embocadura hacia el interior. Si en un extremo o ambos del túnel exista vía sin juntas, se prolongará hacia el interior del túnel, penetrando la traviesa de hormigón 30 metros en el interior del túnel antes del eventual cambio a traviesa de madera.

#### **Vía sin juntas en pasos a nivel**

Los pasos a nivel quedarán fuera de la zona de respiración. Por tanto, los aparatos de dilatación distarán más de 150 metros de ellos.

#### **Distribución de traviesas**

La distribución de las traviesas en la vía sin juntas, es uniforme, salvo en el caso considerado en el punto perteneciente a soldadura de la vía sin juntas y en las juntas de dilatación en las que las traviesas de madera estarán separadas las distancias fijadas en el plano correspondiente.

#### **Soldadura de la vía sin juntas**

La soldadura de barras elementales, cortadas directamente por laminación, podrá ser eléctrica o aluminotérmica. La primera, dadas las dificultades que presenta su ejecución en vía, se hará exclusivamente en taller equipado adecuadamente para ello.

La soldadura eléctrica de carriles se realiza por el procedimiento denominado "a tope", efectuando con el mayor cuidado las operaciones de precalentamiento, acercamiento o

chisporroteo y fusión, juntamente con las posteriores de rebarbado, serrado, enderezado y perfilado que sean necesarias.

La soldadura de carriles en vía será siempre aluminotérmica teniéndose en cuenta, para su ejecución, las prescripciones del Pliego y las que señala la norma N.R.V.3.3.3.0. Juntas de carriles. Uniones por soldadura. Se realizará vertiendo una mezcla en fusión de aluminio y óxido de hierro dentro de dos medios moldes que al unirlos, abrazando ambos extremos de los carriles, reproducen la sección del carril juntamente con el cordón de soldadura.

Para efectuar la soldadura aluminotérmica se tendrán en cuenta las siguientes operaciones y las prescripciones que para ellas se indican a continuación: enfrentado de carriles, colocación del molde, precalentamiento del carril, colada de la carga o metal de aportación y acabado de la soldadura:

- El enfrentamiento de carriles se verificará tanto en planta como en alzado comprobando con una regla la alineación de la cara activa en el primer caso y la perfecta nivelación de la superficie de rodadura. Al propio tiempo la separación entre extremos de carriles deberá estar comprendida entre dieciséis (16) y veinte (20) milímetros.
- Los moldes podrán ser "verdes" o prefabricados. Ambos quedarán integrados por dos mitades que, al acoplarse sobre los extremos de los carriles a soldar, mediante una presa porta-moldes, reproduzcan exactamente el perfil del carril y el abultado del cordón de soldadura que ha de constituir la unión de ambos extremos. Además con el fin de poder admitir el metal de aportación, irán provistos del correspondiente bebedero y de las salidas de gases para la expulsión de los que se producen durante la unión de los carriles. El molde verde se utilizará preferentemente en obra y se realizará dentro de una carcasa, utilizando en su fabricación arena de características especiales, a la que se haya proporcionado la humedad suficiente para poderle dar forma consistente.

- Colocado el molde abarcando la junta, se procederá al precalentamiento de los carriles hasta el rojo cereza (novecientos grados) haciendo arder, mediante un quemador, una mezcla de gasolina y aire en la cámara formada por el molde y los carriles.
- Se procederá a continuación a la colada. Para ello la carga o material de aportación, se verterá en un crisol y se iniciará su reacción haciendo arder una bengala con cualquier mezcla de ignición, retirando el quemador y colocando en su lugar el crisol. Terminada la reacción al cabo de unos veinte segundos, debe dejarse decantar el material fundido unos diez segundos más para igualar las temperaturas de las cabezas de los carriles y permitir su decantación por la cual el acero baja al fondo del crisol, quedando, solamente en la superficie, la escoria. Desde este momento puede sangrarse el crisol vertiendo el metal fundido en la junta.
- Tres o cuatro minutos después de finalizar la colada se procederá a retirar el molde, a retirar la escoria que ha permanecido sobre el carril, a eliminar los restos de arena con un cepillo metálico y al rebarbado y acabado de la unión.

### **Liberación de tensiones**

Es la operación que tiene por objeto conseguir que todos los puntos de los carriles e fijen a la misma o muy parecida temperatura. Para ello se determina la "temperatura de liberación", como media aritmética de las temperaturas máximas y mínima alcanzadas por los carriles en un año, incrementada en 5°C y con una tolerancia de  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Cuando la temperatura de constitución de un tramo de barra larga sea igual a la de neutralización con la tolerancia de  $-5^\circ\text{C}$  a  $+15^\circ\text{C}$ , no es necesario realizar la liberación de tensiones, siempre que la vía se embalaste inmediatamente a continuación de fijar la barra.

La liberación de tensiones se efectuará preferentemente por tracción del carril y se ejecutará de acuerdo con la NRV 7-1-0.4.

### **6.- Nivelación de la vía.**

La primera y segunda nivelación de la vía se realizará solamente por bateado mecánico basado en el principio de presión y vibración y deberá ser llevado a efecto en forma que se obtengan las rasantes y peraltes previstos.

Los levantes de vía previos a la nivelación se harán con gatos de tipo adecuado, colocados en tantos puntos cuantos sean necesarios para que se mantenga la nivelación en el momento de bateo.

La cuantía del levante se evaluará con dos juegos de visor y mira de vía -uno por cada hilo- y se realizará con el número de gatos proporcionados a la velocidad de avance de la máquina.

Las bateadoras trabajarán siempre acompañadas por el personal necesario para que mantengan totalmente cubiertas de balasto las cabezas de las traviesas y cuide que en los cajones exista el suficiente balasto para alimentar el bateo.

En los puntos, juntas constituidas por doble traviesa, aparatos, etc. donde la máquina utilizada no realice perfectamente el bateo, se emplearán equipos individuales de bateo que trabajen por vibración o por percusión.

Además de las nivelaciones prescritas, se realizarán tantas cuantas sean necesarias para conseguir que el perfil longitudinal y transversal se sitúe dentro de las tolerancias admisibles, expuestas en el punto de recepción de vía.

### **Aparatos de vía.**

### Generalidades

Los aparatos de vía se montarán según los planos especificados de cada uno de ellos, cumpliendo en su montaje, nivelación y alineación las condiciones establecidas para la vía general.

Las juntas de dilatación se asentarán sobre balasto. Los aparatos de cambio de los desvíos y traviesas sobre una capa de gravilla con granulometría de 15 a 30 mm. y de 6 cm. de espesor.

En la vía sin juntas no es necesario el empleo de carriles cortos. Cuando una soldadura coincida sobre una traviesa, se desplazarán como mínimo cuatro de éstas a cada lado de la soldadura, aumentando uniformemente las luces de los vanos de un lado y disminuyendo los del otro, en la cantidad estrictamente necesaria para que la soldadura quede contigua a la traviesa sobre la cual coincida.

### Situación de los aparatos de dilatación.

Los aparatos de dilatación deberán colocarse dentro de las alineaciones rectas o de curvas con radio mínimo de 1.200 m. Por consiguiente, podrán situarse tanto en recta como en la primera mitad de las transiciones de las curvas con radio de 600 m.

Si las curvas son de radio inferior a 600 m. las juntas de dilatación se colocarán en las alineaciones rectas, a distancia de 18 m. del origen de la curva de transición.

### Temperatura de neutralización.

Como norma, la temperatura de apretado de la clavazón de la vía sin juntas, es decir la inmovilización de su parte central, debe efectuarse a la temperatura media anual del

lugar en que se establece la vía sin juntas. Como término medio -salvo casos especiales- se admitirá la de +25° C. con variación de 10° C en más o menos.

La inmovilización de las barras largas no se efectuará hasta que la vía esté nivelada y alineada en su posición definitiva, y la vía perfectamente acompañada de balasto.

Una vez la barra con la clavazón apretada, se regularán los aparatos de dilatación sobre la base de la temperatura de clavazón, debiendo a + 25° C. quedar los extremos de sus agujas separadas 90 mm.

Cuando la temperatura de regulación del aparato sea diferente de + 25° C. se aumentará o se disminuirá la distancia entre extremos de agujas a razón de 1,5 mm., por grado centígrado por debajo o por encima de + 25° C. procediéndose a la soldadura de los extremos de los carriles de la junta con los de la barra larga contigua.

Si el apretado de la clavazón se realiza a temperatura distinta de la comprendida entre + 15° C y +35° C, es necesario proceder ulteriormente a la liberación de tensiones a la temperatura comprendida entre los límites antes citados. Para ello se aflojarán las grapas y se colocarán pequeños rodillos entre patín de carril y traviesa para facilitar el deslizamiento del carril, el cual con igual fin se golpeará con mazos de madera. Una vez realizada esta operación y apretada de nuevo la clavazón, se regularán los aparatos de dilatación y se soldarán sus extremos a las barras largas adyacentes.

La temperatura de liberación de tensiones se comunicará por escrito al Ingeniero Director.

### Recepción de la vía.

### Tolerancias



Una vez situada la vía en su posición definitiva en planta y nivel, y terminado el perfilado de la misma, las tolerancias para su recepción serán las siguientes:

- Trazado en planta.

Las alineaciones rectas y curvas estarán alineadas de acuerdo con el piqueteado revisado, pudiendo existir en las distancias entre cara no activa de carril y granete de piquetes las tolerancias siguientes:

+ 2 mm. en alineaciones rectas y curvas de radio superior a 400 m.

+ 3 mm. en alineaciones curvas de radio inferiores a 400 m.

Únicamente podrá prescindirse de los anteriores límites si en el diagrama continuo de flechas obtenido con la dresina de control no hubiese variación de + 3 mm. respecto a las flechas teóricas de la curva.

En cualquier punto de las alineaciones rectas o curvas, deberá siempre resultar que las flechas medidas con cuerda de 10 m. de longitud, no se diferenciarán de las teóricas correspondientes al punto en las magnitudes siguientes:

$R < 500 \dots\dots \pm 3 \text{ mm.}$

$500 \leq R < 1500 \dots\dots \pm 3 \text{ mm.}$

$1500 \leq R \dots\dots \pm 2 \text{ mm.}$

- Nivelación transversal.

Las diferencias entre las cotas de la nivelación transversal efectiva y la teórica - mediciones efectuadas cada cinco traviesas- no deben ser superiores a + 3mm.

El valor medio absoluto de la variación de estas diferencias medidas por lo menos en un hectómetro cada kilómetro deber ser inferior a 2 mm.

- Alabeo.

El alabeo medido en una distancia de tres metros no deberá exceder de más menos una milésima.

- Nivelación longitudinal.

La nivelación longitudinal se establecerá de acuerdo con los cortes de sierra de los piquetes, sin que por ningún motivo el nivel del carril se encuentre por encima del definido por la línea de los cortes mencionados, con la sola excepción de las puntas embridadas, cuyo nivel debe quedar 1,5 mm. más alto que el de las partes adyacentes.

La tolerancia en el nivel de la cabeza del carril es como máximo 10 mm. por debajo del corte de sierra, siempre que la rampa entre dos piquetes sea uniforme de modo que no se perciban defectos a simple vista.

- Anchura de la vía.



El ancho de las vías no deberá diferenciarse del teórico especificado en el punto correspondiente a traviesas de hormigón en los límites siguientes:

- Traviesas de madera + 2 mm.
- Traviesas de hormigón + 2 mm.

Con variación máxima de 2 mm. entre dos traviesas consecutivas.

La diferencia en 50 m. entre el ancho máximo y el mínimo no será superior a:

- 3 mm. en las vías con traviesas de madera.
- 4 mm. en las vías con traviesas de hormigón.

- Estabilidad de las traviesas.

Posteriormente a la primera y segunda nivelación, la auscultación de las traviesas con los bastones de bola especiales para traviesas de hormigón o de madera deberá dar como resultado que el 80% de ellas produzcan el sonido característico de las traviesas perfectamente bateadas.

#### **ARTÍCULO 4.66. BALASTO**

El balasto será de tipo silíceo, cumplirá las especificaciones del artículo 3.17. del presente Pliego y en su colocación se cumplirán las especificaciones del artículo 4.65. de este Pliego.

#### **ARTÍCULO 4.67. CARRILES**

Los carriles serán nuevos de UIC-54 ND 90, naturalmente duros y UIC-54 ND 110, normalmente duros, tratados térmicamente, naturalmente duros y cumplirán las especificaciones del artículo 3.18. del presente Pliego. El suministro, montaje y almacenamiento de los carriles cumplirá las especificaciones del artículo 4.65. de este Pliego.

#### **ARTÍCULO 4.68. SUJECIONES**

Las sujeciones serán elásticas tipo HM y cumplirán las especificaciones del artículo 3.22 del presente Pliego. En el suministro, almacenaje y montaje cumplirán las especificaciones del artículo 4.65. de este Pliego.

#### **ARTÍCULO 4.69. TRAVIESAS**

Las traviesas de hormigón serán monoblock DW y cumplirán las especificaciones de los artículos 3.20 y 4.65 del presente Pliego.

#### **ARTÍCULO 4.70. PLACAS DE ASIENTO**

Cumplirán las especificaciones del artículo 3.21 del presente Pliego. En el suministro, almacenaje y colocación se cumplirán las especificaciones del artículo 4.65. de este Pliego.



Para las traviesas de hormigón serán de caucho o copolímeros de etileno para carril UIC-54, según la UIC-864-5.0.

#### **ARTÍCULO 4.71. BRIDAS**

Serán para carril de 54 kg/ml., cumplirán las especificaciones del artículo 3.23. del presente Pliego. En el suministro, almacenaje y montaje se cumplirán las especificaciones del artículo 4.65 de este Pliego.

#### **ARTÍCULO 4.73. LEVANTE PASO A NIVEL DE PEATONES**

Consiste esta unidad en el montaje de entarimado de un paso a nivel peatonal entre andenes de 1,50 m. anchura incluyendo en el mismo la descarga y carga del material, entarimado, contracarriles, traviesas y pequeño material de acuerdo con la normativa vigente de F.G.V. así como todas las operaciones necesarias para su acabado.

#### **ARTÍCULO 4.74. REPLANTEO Y PIQUETEADO DE VÍA**

Se realizará según lo indicado en el artículo 4.65. del presente Pliego.

#### **ARTÍCULO 4.75. LEVANTE DE PASO A NIVEL**

Consiste esta unidad en el levante de entablonado o afirmado, contracarriles, etc. en pasos a nivel existentes o provisionales, incluyendo todas las maniobras necesarias y traslado a lugar de acopio.

#### **ARTÍCULO 4.76. MONTAJE DE VÍA**

Se montará vía en barra larga soldada de 288 m con carril UIC-54, salvo en la zona de duplicación de vía en que la vía será embridada en barras de 18 m y una barra embridada de 18 m al principio de la obra. Las traviesas serán de hormigón monobloc DW, excepto en los pasos a nivel, la sujeción será elástica HM. En las traviesas de madera se montará sujeción rígida. Se dispondrá contracarril U-69 para carril UIC-54 en la curva final a la entrada de Picassent, en las dos vías.

#### **ARTÍCULO 4.77. POSTE HECTOMÉTRICO**

Se define esta unidad como el suministro, transporte, distribución y colocación de la unidad de poste kilométrico, hectométrico o de cambio de rasante, incluso su replanteo, totalmente terminado según las especificaciones de F.G.V.

El Director de Obra determinará la naturaleza de los postes a colocar (hormigón o metálicos).

#### **ARTÍCULO 4.78. CERRAMIENTO DE LAS VÍAS CON VALLA TIPO F.G.V.**

##### **a) Definición**

Consiste en el cerramiento de las vías del ferrocarril en zonas urbanas se realizará con una valla de cerramiento similar a la utilizada por el titular de la línea (F.G.V.).

##### **b) Ejecución**



La unidad comprende la excavación del cimiento, la ejecución del mismo por medio de una solera de hormigón en masa HM/15/B/20/I sobre una cama de hormigón de limpieza HM/15/B/20/I.

La ejecución de un murete a base de bloques de hormigón prebafabricado colocados a una cara vista, rejuntados con mortero de cemento y rellenos de hormigón H-150 y la colocación sobre éste de una valla constituida por perfiles metálicos y varillas electrosoldadas.

Así mismo se dispondrán unos pilares de hormigón armado H-250 equiespaciados.

Sobre el murete y los pilares se dispondrán unas albardillas a base de elementos prefabricados.

#### **ARTÍCULO 4.79. REPOSICIÓN DE VALLA DE CERRAMIENTO**

##### **a) Definición**

Está constituido por una serie de postes tubulares metálicos con un diámetro exterior no inferior a cuarenta y ocho (48) mm. separados cada tres (3) m., un enrejado formado por una malla metálica de dimensiones quince por quince (15x15) mm. y un diámetro de alambre de dos (2) mm. como mínimo.

Los tornapuntas serán de un diámetro no inferior a cuarenta y dos (42) mm.

Todos los elementos constitutivos del cerramiento serán galvanizados.

Los postes serán de acero galvanizado A 370 B no aleado (UNE 36-080-II), con un recubrimiento mínimo Z 275 según UNE 36-130 cuya masa se determinará de acuerdo con el ensayo recogido en la norma UNE 37-501 y la adherencia según el ensayo de doblado especificado en la Norma UNE 36-130.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista la prestación de certificados de la calidad del material, extendido por el fabricante y ordenar los ensayos de comprobación que estime necesarios.

##### **b) Ejecución**

Los postes estarán separados como máximo tres (3) m y siempre en función de las características topográficas del terreno a cercar y el criterio de la Dirección de las obras, quien asimismo determinará los puntos de colocación de los tornapuntas que servirán para el arriostamiento de dichos postes, así como la situación de las puertas de acceso al interior de la zona cercada.

La altura del cerramiento será como mínimo de un metro y medio (1,50) m.

La cimentación de los postes estará constituida por macizos de superficie cuadrada de cuarenta (40) cm de lado y cuarenta(40) cm de profundidad como dimensiones mínimas, realizados con hormigón tipo H/15/B/20/I.

En los puntos en los que el terreno sea poco competente, a juicio del Director de Obra, se aumentarán las dimensiones del cimiento lo necesario para garantizar la estabilidad del cerramiento.

#### **ARTÍCULO 4.80. PIEZA PREFABRICADA DE BORDE DE ANDÉN**

Consiste esta unidad en la colocación de un bordillo especial en forma de L en los bordes de los andenes.

#### **ARTICULO 4.81. BARRERAS DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA**

##### **a) Definición**

Son las barreras de seguridad a disponer en laterales de obras de fábrica, separando la zona destinada al tráfico de vehículos de la de peatones, y en puntos específicos dentro de la red de caminos proyectada, como prevención de los riesgos que pudieran conllevar eventuales accidentes.

##### **b) Materiales**

Cumplirán con lo indicado en el apartado correspondiente del presente pliego de condiciones que deben cumplir los materiales

##### **c) Ejecución**

Las bandas llevarán los elementos de unión normalizados y la superposición se hará en el sentido de tráfico.

La longitud de las bandas normalizadas es de cuatro mil trescientos dieciocho milímetros (4.318 mm.). Una vez instalados y efectuados los solapes correspondientes, la longitud útil es de cuatro metros (4 m.) que es también la distancia entre los ejes de postes contiguos.

En el caso de la instalación de barreras en obras de fábrica, la separación de los postes será de dos metros (2 m.), para lo cual, se situará un poste en el centro del

mismo y se practicará en la barrera ya instalada, el taladro necesario para su unión en el amortiguador.

Se colocarán bandas especiales de la longitud necesaria, fabricadas a medida, hasta un máximo de cuatro metros y ochenta centímetros (4,80 m.), si por causas especiales no es posible la instalación del tamaño normalizado de banda en algún punto.

Las bandas se colocarán de forma que el solape de dos bandas contiguas quede oculto al tráfico de la calzada más próxima, para evitar el efecto cuchillo en caso de accidente.

La longitud de los postes será de ciento setenta y cinco centímetros (1,75 m.).

La longitud del poste, en el caso de obras de fábrica, dependerá de la altura del bordillo que soporte la placa a la que se suelda el poste.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar la deformación de los postes o daños al recubrimiento, debidos al transporte o a la instalación.

El Ingeniero Director podrá modificar el sistema de fijación introduciendo las variantes que considere oportunas a fin de conseguir una fijación del poste adecuada a cada caso.

#### **ARTÍCULO 4.82. PASAMANOS**

Estará formado por tubo de cincuenta (50) milímetros de diámetro y cuatro (4) de espesor, de acuerdo con los planos.



Se dispondrá pletinas de soporte cada metro y medio (1,50 m.) que se fijarán mediante pernos de expansión M-10.

La unidad comprende el suministro y montaje total, incluso la pintura que constará de dos (2) capas de minio y dos (2) de acabado con esmalte sintético.

#### **ARTÍCULO 4.83. JUNTA ESTANCA DE NEOPRENO HIDRÓFILO**

Consiste esta en la colocación de una junta estanca en las juntas de las ampliaciones de obras de fábrica.

La junta será del tipo hidrotite o similar, es decir, juntas que al contacto con el agua se hinchan y cierran herméticamente la junta.

La junta se colocará sobre las caras de la obra de fábrica antigua antes de proceder al hormigonado de la ampliación.

#### **ARTICULO 4.84. CUADROS DE BAJA TENSIÓN**

Los cuadros se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director.

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador.

Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se utilizarán elementos deslizantes como mantas o narrias y se asegurará que los mismos no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales de tipo bimetálico.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en las leyes y reglamentos de Seguridad y Salud Laboral.

#### **ARTICULO 4.85. CABLES ELECTRICOS.**

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

En el tendido de cables se procurará que las longitudes sean lo más exactas posible para evitar empalmes innecesarios; siempre y cuando el recorrido de dichos cables lo permita.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentarios en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y esquemas unifilares.

Las secciones serán las indicadas en los planos. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se indentificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados, deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guía adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en la MI BT 018. Asimismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB y la norma UNE correspondiente.

#### **ARTICULO 4.86. CANALIZACIONES**

##### **a). Tubos de PVC rígido y de acero.**

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre éstas será como máximo de 0,80 metros.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Los tubos aislantes rígidos podrán curvarse en caliente mediante procesos y útiles adecuados, sin deformación del diámetro efectivo del tubo.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de conductos, se seguirán todas las recomendaciones indicadas en la instrucción MI BT 019.

##### **b). Tubos de PVC enterrados**

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de río de espesor no inferior a 5 centímetros y, en caso de cruce de calzada, se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 8 centímetros.

La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 60 cm. por debajo del nivel del suelo o pavimento terminado, y en el caso de cruce de calzada, esta distancia será de 80 cm. como mínimo.

Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.



Antes del tapado de los mismos, se procederá a su inspección por el Director de Obra.

Para el cruce de los tubos con otros servicios, paralelismos, proximidad con vías de ferrocarril y otras consideraciones, se mantendrán las distancias y se cumplirán las recomendaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El tapado de los tubos se realizará de manera que los 10 ó 15 primeros centímetros sea arena seleccionada procedente de la excavación, que estará libre de piedras. El resto será arena procedente de la excavación, que será compactada con maquinaria apropiada para tal fin.

Los cruces de calzada se realizarán montándose los tubos con una pendiente no inferior al 3 por 1.000 y recubriéndose de hormigón en masa según se indica seguidamente.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) ó donde se indique en los planos, los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 7 cm. La longitud de tubo hormigonado será, como mínimo de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 centímetros por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico.

#### **ARTICULO 4.87. LUMINARIAS**

El Contratista suministrará e instalará todas las luminarias de la marca y tipo especificados en el Proyecto con las lámparas y los tubos correspondientes junto con los equipos de encendido, balastos, condensadores, etc., necesarios para las lámparas y tubos

de descarga. Todas las luminarias funcionarán con una alimentación monofásica de 220 V, 50 Hz.

En general, los planos de alumbrado indican la situación aproximada donde se instalarán la luminarias. Cuando su emplazamiento no esté acotado en los planos, el Contratista Eléctrico determinará en estos casos la situación de las mismas previa consulta al Director de las Obras, en orden a evitar interferencias con las tuberías u otros equipos mecánicos y asimismo con vistas a obtener un nivel de iluminación adecuado y uniforme evitando sombras perjudiciales. Las luminarias se instalarán de forma que favorezcan la iluminación en los rellanos de escaleras y escalerillas, equipos de medida, cuadros eléctricos y otros equipos que requieran buena iluminación.

En ningún caso se instalarán las armaduras de alumbrado sobre equipos con partes móviles expuestas.

Las carcasas metálicas de las luminarias quedarán siempre conectadas a la línea de tierra.

Las luminarias estancas y aquéllas que sea previsible una fuerte acumulación del calor, llevarán cables con aislamiento de silicona y/o funda térmica de fibra de vidrio según las temperaturas alcanzadas.

Los equipos de encendido, cableado, etc., no serán visibles desde el suelo, una vez instaladas las luminarias y estarán dispuestos de tal forma que no haya transmisión de ruido al chasis de los aparatos.

Las luminarias a reponer, se transportarán desde el lugar de almacenamiento, procediendo a su montaje, con la construcción e instalación de todos los elementos auxiliares necesarios.



#### ARTICULO 4.88. MATERIAL DIVERSO

Los interruptores se colocarán en el lugar indicado en los planos, a una altura de 1,10 m. sobre el nivel del suelo,

Las bases de enchufe se instalarán a 0,30 m. sobre el nivel del suelo, salvo que en planos se indique otra cosa.

Cualquier cambio de situación de estos elementos deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Las placas de conexión se instalarán en el interior de cajas de policarbonato estancas. Sobre la placa se fijarán los elementos tales como clemas y base portafusibles en vía de perfil DIN.

Las cajas de derivación se colocarán adosadas a muros y paredes, a una altura no inferior a 2 m. sobre el nivel del suelo, salvo donde se indique lo contrario. Se fijarán mediante tacos y tornillos y fijaciones SPIT.

La profundidad de las cajas de derivación será como mínimo 1,5 D, siendo D el diámetro del tubo mayor que aloje. En ningún caso se permitirán longitudes superiores a 15 m. entre 2 cajas consecutivas.

La entrada de tubos se realizará con racores adecuados, placas de adaptación o rosca-das directamente, garantizando el grado de protección del equipo de elemento al cual se conectan.

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

#### ARTICULO 4.89. PUESTA A TIERRA

Se pondrán a tierra todas las partes metálicas de una instalación que no están en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, en particular:

- . Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra
- . Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos
- . Las puertas metálicas de los locales
- . Las vallas y cercas metálicas
- . Las columnas, metálicas, soportes, pórticos, etc.
- . Las estructuras y armaduras metálicas de los edificios que contengan instalaciones de alta tensión.
- . Los blindajes metálicos de los cables

. Las tuberías y conductos metálicos

. Las carcasas de transformadores, generadores, motores y otras máquinas.

En todo caso, se conseguirá una resistencia a tierra tal que en cualquier masa metálica no puedan conseguirse tensiones de contacto superiores a 24 V. en locales húmedos y 50 V en locales secos.

Desde cada armario se llevarán líneas derivadas hasta cada uno de los equipos que lo necesiten con las siguientes características.

SECCION FASES S (mm <sup>2</sup> )	SECC. MIN. CONDUCTOR DE PROTECCION (mm <sup>2</sup> )
Hasta 16	S (*)
De 16 a 35	16
Superior a 35	S/2

(\*) Con un mínimo de 2,5 mm<sup>2</sup> o 4 mm<sup>2</sup> si estos conductores no forman parte de la canalización de alimentación y tienen o no protección mecánica respectivamente.

Los conductores de protección irán aislados con recubrimiento vinílico apropiado, y señalizados con los colores amarillo-verde normalizados.

En la línea de tierra no se intercalarán seccionadores ni fusibles.

Las obras se realizarán conforme a lo indicado en los planos. Se colocarán en el lugar indicado en los planos, ó donde indique el Director de Obra, en caso de nuevo replanteo.

#### ARTICULO 4.90. ARQUETAS

Las obras se realizarán conforme a lo indicado en los planos. Se colocarán en el lugar indicado en los planos, ó donde indique el Director de Obra, en caso de nuevo replanteo.

#### ARTÍCULO 4.91. MICROPILOTE DE 250 MM. DE DIÁMETRO CON CAMISA DE CHAPA DE 125 MM. DE DIÁMETRO EXTERIOR

Esta unidad comprende la ejecución de la excavación, la camisa de acero S355JR, de 125 mm. de diámetro exterior y 9 mm. de espesor y el posterior relleno con mortero de cemento  $f_{ck}$  300 y su unión con las pilas o estribos del puente. El precio es independiente del lugar donde se ejecute el micropilote, en la cimentación de las pilas o estribos o desde la plataforma ferroviaria.

#### **ARTÍCULO 4.92. MORTERO DE BAJA RETRACCIÓN Y FRAGUADO RÁPIDO**

Consiste esta unidad en un mortero de baja retracción y fraguado rápido colocado en las juntas de las obras de drenaje nuevas.

El mortero será de cemento de baja retracción al que se añadirán los aditivos correspondientes para lograr la baja retracción y el fraguado rápido. El mortero cumplirá las especificaciones del artículo 611 del PG-3. El Contratista presentará a la Dirección de Obra una fórmula adecuada con sus correspondientes ensayos y resistencias. El mortero será del tipo N-600.

El precio incluye la fabricación y colocación del mismo.

#### **ARTÍCULO 4.93. ANCLAJE DE ARMADURAS DE CONEXIÓN DE 1,30 M. DE LONGITUD DE RECRECIDO DE PILAS Y ESTRIBOS DE PUENTE DE FERROCARRIL**

Se define esta unidad como el conjunto de elementos y operaciones necesarias para efectuar el anclaje de las armaduras de recrecido formado por:

- Realización de taladro en pilas o estribos de 30 mm. de diámetro.
- Armaduras AEH-500 de 16 mm. de diámetro.
- Relleno de taladro mediante inyección de mortero tipo compact-grout o similar sin retracción.

- Todos los elementos y materiales necesarios para la realización de los trabajos según las especificaciones de los planos.

Las armaduras cumplirán las especificaciones del artículo 3.041.001.

La composición del mortero deberá ser aprobada por la Dirección de la Obra.

#### **ARTÍCULO 4.94. JUNTA DE TABLERO DE PUENTE DE FF.CC.**

Consiste esta unidad en la colocación de una junta entre tableros o tableros y estribos de los puentes de F.C.

La junta esta formada por chapa de 350 x 20 mm. y longitud la anchura de tablero, sujeta en el tablero o en uno de los tableros mediante pernos de expansión M-20 y su correspondiente rosca y deslizante sobre el estribo o el otro tablero, tal como se ha definido en los planos del proyecto.

La unidad comprende todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra para su total colocación.

#### **ARTÍCULO 4.95. SUBBALASTO**

##### **Compactación**

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, a determinar en un tramo de prueba.

Todas las aportaciones de agua se realizarán antes de la compactación. Esta se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

Las irregularidades que excedan las tolerancias que se especifican más adelante serán corregidas por el contratista. Deberá escarificarse en una profundidad mínima de 15 cm., añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

La capa compactada presentará una densidad seca equivalente, al menos, al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, en todos y cada uno de los puntos ensayados.

El módulo de deformación  $E_{v2}$  obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa (NLT-357/98) será superior a 120 Mpa, debiéndose verificar además que  $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$  siempre que el valor de  $E_{v1}$  hubiese resultado inferior a 70 Mpa

### **Control de calidad**

#### **Control previo en procedencia del material**

Salvo que el material provenga de canteras con certificado de controles de calidad externos a lo largo de un período reciente, a juicio de la D.O., se efectuarán ensayos previos en la procedencia, que determinen la aptitud del material.

#### **Control del material durante la ejecución**

Este control se realizará de forma sistemática sobre muestras tomadas del material extendido en obra, cualquiera que sea su procedencia.

#### **Control de la tongada compactada**

Este control se efectuará de forma sistemática sobre la tongada ejecutada de acuerdo con la composición y forma de actuación del equipo de compactación, que se hayan fijado tras el tramo de prueba.

#### **Ensayos a realizar y frecuencia de control**

Los ensayos de control de material serán los siguientes, con una frecuencia de cada mil (1.000) metros cúbicos para el control previo y de tres mil (3.000) metros cúbicos para el control del material en la ejecución. Tras el control satisfactorio de los cinco (5) primeros lotes en los ensayos previos, la frecuencia podrá disminuirse a cinco mil (5.000) metros cúbicos, salvo para la granulometría y el Proctor Modificado que continuarán realizándose con la frecuencia inicialmente señalada:

- Una (1) determinación de materia orgánica (según UNE 103-204) de la fracción inferior a 2 mm. Una (1) determinación de contenido de sulfatos (según UNE 103-201) de la fracción inferior a 2 mm.

- Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según la Norma UNE 103-101).





- Un (1) ensayo de límites de Atterberg (UNE 103-103 y UNE 103-104)

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la coronación del subbalasto según la definición contenida en Planos.

- Un (1) ensayo de compactación Proctor Modificado (según la Norma UNE 103-501).

Las obras de terminación y refino del subbalasto, se ejecutarán con posterioridad al extendido, compactación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

- Un (1) ensayo de porcentaje de material con dos o más caras de fractura (UNE EN 933-5)

Tras su terminación y refino, la capa de sub-balasto debe quedar protegida para que mantenga sus características satisfactorias tras el control de calidad.

- Un (1) ensayo de desgaste Los Ángeles (según la Norma UNE EN 1097-2).

Con este fin, sobre cada tramo de capa terminada y aprobada, el Contratista se responsabilizará de que la circulación rodada quede físicamente impedida, mediante un cierre controlado de accesos, hasta la recepción de las obras de plataforma por FGV.

- Un (1) ensayo de Micro Deval húmedo (según la Norma UNE EN 1097-1).

Cuando exista algún tramo de sub-balasto terminado sobre el cual el Contratista considere imprescindible mantener una cierta circulación de camiones, deberá protegerlo a su costa con un doble tratamiento superficial bituminoso, de las características definidas en el presente Pliego.

Además de los anteriores ensayos, un (1) ensayo de permeabilidad mediante permeámetro de carga variable, deberá realizarse al menos una vez para cada procedencia homogénea del material.

Una vez puesto en obra el material de sub-balasto, cada quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>) de fracción de capa colocada o por cada día de trabajo, se realizarán los siguientes ensayos:

- Un (1) ensayo de densidad y humedad "in situ" mediante isótopos radioactivos

### **Tolerancias**

- Cada quinientos metros lineales de plataforma se efectuará un ensayo de carga con placa (NLT-357/98).

Se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y de ambos bordes, cada 20 m niveladas hasta milímetros. Comprobados los niveles en cada estaca sobre la capa terminada, no bajarán más de 15 mm de los teóricos, ni la superficie entre estacas

### **Terminación**

más de 10 mm en 3 m de longitud. La rasante de la capa terminada no deberá rebasar la teórica.

#### **ARTÍCULO 4.96. CAPA DE FORMA**

##### **Ejecución**

La ejecución se realizará cumpliendo las especificaciones dadas para el caso de los terraplenes, en cuanto a extensión de las tongadas y humectación.

##### **Compactación**

En esta capa se deberá alcanzar como mínimo un cien por ciento (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Asimismo el módulo de deformación obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa será superior a ochocientos kilogramos por centímetro cuadrado (800 kg/cm<sup>2</sup>).

##### **Control de calidad**

Los ensayos de control del material se realizarán cada mil (1000 m<sup>3</sup>) o fracción y serán los indicados en el Artículo 3.013.001 para el terraplén, más el ensayo de Los Angeles. Cada quinientos (500)m<sup>2</sup> de tongada o jornada de trabajo se realizará un ensayo de densidad y humedad "in situ". Cada kilómetro, o fracción de plataforma se efectuará un ensayo de placa de carga.

Independientemente de estos controles se pasará un vehículo pesado o semirremolque de, al menos 35 t de carga total, con 3 ejes. Si se aprecia visualmente la aparición de rodadas o deformaciones se procederá a la recompactación o incluso sustitución local

de materiales, volviendo a repetirse la prueba. Los gastos de estas operaciones serán por cuenta del Contratista.

##### **Terminación**

Es de aplicación todo lo expuesto para terraplenes en el Artículo 3.013.001, entendiéndose que en este caso la superficie de acabado se corresponde con la superior de la capa de forma.

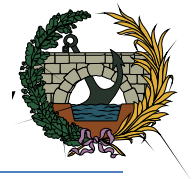
La tolerancia topográfica en altimetría será del más menos ( $\pm 5$ ) cm, y en la pendiente transversal de la plataforma entre el más dos (+2) y el menos cero (-0) por ciento. Este control será verificado por el Contratista a su cargo al menos cada veinte (20) metros.

#### **ARTÍCULO 4.97. DESCUBIERTA Y DESGUARNECIDO DE VÍA**

Esta unidad comprende el desguarnecido de la vía hasta 30 cm. bajo traviesa, retirada de todo el balasto usado dejando una pequeña parte para arropar la vía y permitir las circulaciones con precaución.

El precio incluye el desguarnecido de la vía de todo el balasto (30 cm. bajo traviesa) eliminando el mismo de la plataforma de vía. Este trabajo se realizará mediante desguarnecedora con sus tolvas de recogida de balasto.

El desarrollo de los trabajos comenzará por la preparación del tajo mientras se espera la llegada de la desguarnecedora y la preparación para el trabajo de la misma. El desguarnecido de la vía y el traslado a parque de las tolvas una vez llenas, la descarga de las mismas y la vuelta al tajo para seguir desguarnecido cuantas veces sea necesario.



Todos estos traslados de desguarnecedora, tolvas y descargas de balasto usado en parque y el posterior traslado a vertedero están incluidos en el precio.

Se incluye igualmente la formación de rampas de acuerdo al principio y final de tajo entre la zona desguarnecida y las adyacentes.

A continuación del desguarnecido se arropará la vía con los restos del balasto y una vez retirada toda la maquinaria y mano de obra se restablecerá la circulación con una precaución a 10 km/h.

Todas las operaciones se realizarán de acuerdo con la normativa vigente de Renfe para este tipo de trabajo de acuerdo con el programa de trabajos y el Plan Marco sin interferir la circulación ferroviaria en cortes de vía nocturnos.

#### **ARTÍCULO 4.98.LEVANTE DE DESVÍO**

Comprende todas las operaciones necesarias para levantar y desmontar cualquier desvío existente en la vía actual, procediendo de acuerdo con la normativa vigente de F.G.V.

La unidad de obra comprende la clasificación y traslado de los materiales al lugar de acopio designado por F.G.V. y/o el Director de Obra.

#### **ARTÍCULO 4.100. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONTRACARRIL**

Los contracarriles deberán estar homologados por F.G.V., al igual que los soportes correspondientes. En el caso de no estar homologados por F.G.V. se exigirá su homologación por Renfe.

Esta homologación alcanzará igualmente los soportes y demás componentes de los mismos.

Para el almacenamiento se seguirán las mismas prescripciones que para los carriles.

#### **ARTÍCULO 4.101. TOPERA**

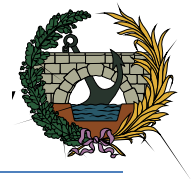
Se define esta unidad como el conjunto de piezas, materiales, maquinaria, ejecución y montaje hasta su total terminación de un parachoques o topera tipo Renfe.

#### **ARTÍCULO 4.103.SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CUPÓN MIXTO, DE 54 A 45 KG. POR METRO LINEAL, DE 9 M. DE LONGITUD**

Se define esta unidad como el conjunto de operaciones, materiales, montaje en vía, soldaduras, nivelaciones, alineaciones y perfilado de cupón mixto de transición entre los carriles UIC-54 y UIC -45 hasta su total terminación.

El precio incluye los materiales necesarios para los dos hilos (carriles, traviesas, tirafondos, placas, bridas, tornillos, etc.) los taladros y cortes necesarios, la carga y descarga de todos los elementos para la soldadura y su ejecución, el montaje en la proximidad de la vía si fuera necesario, el movimiento hasta lugar definitivo y su colocación, así como los rectificadores, nivelaciones y alineaciones necesarios, el perfilado e incluso el empleo de balasto así como la homogeneización de tensiones.

Se cumplirá la normativa vigente de F.G.V. para el material y todas las operaciones, las cuales se realizarán de acuerdo con el programa de trabajo y el Plan Marco sin interferir en la circulación ferroviaria.



#### **ARTÍCULO 4.104. APARATO DE DILATACIÓN**

Consiste esta unidad en el suministro de aparato de dilatación para carril UIC-54, con ancho F.G.V., según planos de proyecto, cumpliendo todas las especificaciones F.G.V. relativas al aparato. Se suministrará premontado en taller.

Se define esta unidad como el conjunto de labores necesarias para la ejecución completa de la misma según su denominación y el artículo 4.65. de este Pliego.

Los aparatos de dilatación se montarán fuera de la vía, lo más próximo posible a un punto de emplazamiento definitivo, colocándose en la vía previo desguarnecido y preparación del balasto, salvo cuando se trabaje vías con corte permanente de circulación, o en nuevas construcciones que permitan el montaje en su situación definitiva. Comprende también las soldaduras necesarias para su inclusión en barra larga, así como la regulación de los mismos.

#### **ARTÍCULO 4.105. SUMINISTRO Y ASIENTO DE PIQUETE DE VÍA LIBRE**

Se define esta unidad como el suministro, asiento y colocación definitiva, incluso pintado de la unidad de piquete según especificaciones de F.G.V.

#### **ARTÍCULO 4.106. ENTARIMADO Y CONTRACARRILES DE PASO A NIVEL**

Consiste esta unidad en el establecimiento de un paso a nivel mediante la colocación de los contracarriles y el entarimado correspondiente.

La ejecución de la unidad se realizará en corte nocturno y previa autorización de F.G.V.

#### **ARTÍCULO 4.107. CORTE DE CARRIL**

Esta unidad comprende el corte de los carriles de la vía "in situ" a máquina para dividirla en tramos de 36 de longitud para su posterior levante.

El precio incluye el corte del carril y el embridado de los cortes con bridas rápidas tipo "C".

Todas las operaciones se realizarán de acuerdo con la normativa de F.G.V.

#### **ARTÍCULO 4.108. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA DE CARRIL TIPO UIC-54**

Se define esta unidad como el conjunto de labores necesarias para soldar carril tipo UIC-54 calidad 90 con sistema aluminotérmico, e incluye todos los medios, materiales, carga de soldadura, maquinaria y procesos para ejecutarlo, según la normativa vigente de F.G.V. o en su defecto de RENFE.

Dada la práctica imposibilidad de rectificar de forma satisfactoria la calidad de una soldadura aluminotérmica insuficiente, se prohíbe la reparación de soldaduras.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de soldado, la clase y calidad de la carga aluminotérmica y la clase de molde a utilizar, así como los utensilios y equipos para el corte de las barras, precalentamiento, fijación de carriles, desbaste y acabado de la soldadura.

#### ARTÍCULO 4.109. LIBERACIÓN DE TENSIONES

Se define esta unidad como el conjunto de operaciones precisas y que define su denominación en el Cuadro de Precios número uno que se efectuarán en la vía montada con barra larga de doscientos ochenta y ocho (288) m de acuerdo con las especificaciones de F.G.V.. La liberación de tensiones se realizará por tracción del carril, prestándose especial atención a los ripados de vía, posteriores a la ejecución de la liberación, procediéndose a realizar de nuevo si se sobrepasan los límites indicados en la norma N.R.V. 7-1-0.4. Se incluyen en la unidad, las soldaduras finales consecuentes de la neutralización hasta formar barra continua y los útiles, maquinaria y medios auxiliares precisos.

#### ARTÍCULO 4.110. ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE LA VÍA

Esta unidad comprende la estabilización de la vía mediante la realización de una estabilización dinámica para simular el paso de las toneladas necesarias para conseguir la 1ª y 2ª nivelación.

Todas las operaciones se realizarán de acuerdo con la Normativa vigente de Renfe con tren amolador de acuerdo con el programa de las obras y el Plan Marco, sin interferir la circulación ferroviaria.

#### ARTÍCULO 4.111. NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE PLATAFORMA

Esta unidad comprende la nivelación y compactación de la plataforma de vía existente una vez levantada las vías y antes de proceder a la extensión del subbalasto o del geotextil o drenes transversales en su caso.

Se recomiendan los siguientes equipos de compactación a utilizar tanto en la superficie de la explanada (ya sea terraplén, terreno natural o machaca) como en la capa de sub-balasto:

\* Pata de caba vibratorio, pesado.

\* Neumáticos pesados.

Otro tipo de compactador a considerar:

\* Supercompactador:

Rodillos articulados que facilitan la compactación para puntos de distinta densidad (variabilidad transversal presente en la plataforma ferroviaria).

#### ARTÍCULO 4.112. CONJUNTO FORMADO POR UNA ACERA PREFABRICADA DE HORMIGÓN Y UNA BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO

Consiste la unidad en la colocación en un borde de los tableros de puentes de ferrocarril de una acera prefabricada que lleva incorporada la correspondiente barandilla.

La acera será de hormigón prefabricado HA-25/B/20/IIa y armadura B500S. Todos sus componentes cumplirán las especificaciones del presente pliego sobre hormigones, aceros y encofrados.



La acera llevará embebido cuatro conductos de PVC de 100 mm. de diámetro para el paso de cableado de las distintas instalaciones del ferrocarril que lo precisen. Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones del presente Pliego.

La acera se anclará al tablero mediante pernos roscados  $\phi$  20 previamente embebidos en el tablero.

La barandilla cumplirá las especificaciones del presente Pliego.

#### **ARTÍCULO 4.113. MACIZO DE HORMIGÓN PARA POSTES.**

##### **Definición**

##### 1) Excavación.

Comprende la apertura del hoyo que corresponda de acuerdo con las dimensiones y normas, la retirada y reposición del balasto si fuera necesario, la retirada de los productos procedentes de la excavación a vertedero de la Contrata, así como el posible canon de vertedero, y la disposición de los medios de seguridad y protección necesarios.

##### 2) Hormigonado del macizo.

Comprende el vertido del hormigón y su vibrado de acuerdo con las dimensiones y normas, así como la colocación del encofrado que corresponda en su coronación para que queden bien determinadas sus dimensiones reglamentarias según el tipo. Además deberán dejarse colocados los pernos roscados necesarios para el montaje del poste.

#### **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **Excavación**

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las correspondientes en los tipos indicados en los Planos.

El Contratista notificará al Director de la Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de la obra.

En caso necesario, antes de realizar la excavación se procederá a desbrozar y despejar el terreno de matorrales, hierbas, etc., con el fin de proceder al correcto replanteo de la excavación a realizar, corriendo por cuenta del Contratista los gastos de desbroce, etc.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el Proyecto. Su profundidad se atenderá en general a la que indican los Planos, si bien podrá ser modificada por el Director de las Obras en más o menos, la que estime necesaria para obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán

todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

El Contratista tomará las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas. Cuando éstas sean necesarias, en ningún caso se consentirá practicar la excavación en sentido vertical en una profun-

didad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la excavación fijada en el Proyecto, el Contratista excavará y eliminará tales materiales y los sustituirá por otros adecuados, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras, corriendo por cuenta del Contratista los gastos originados.

En terrenos con agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible, para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del macizo, corriendo por cuenta del Contratista los gastos originados.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe o quebrante la roca de sustentación situada debajo de la futura explanación, iniciándose, en general, por la parte superior y realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados.

Si como consecuencia de los métodos empleados, las excavaciones en roca presentasen cavidades, en las que el agua pudiese quedar retenida, el Contratista dispondrá de los desagües y rellenos correspondientes, en la forma que ordene el Director de las Obras.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. Cuando sea necesaria la utilización de estos explosivos, la adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas,

detonadores y explosivos, se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia. Los almacenes de explosivos serán claramente identificados y estarán situados a más de trescientos metros (300 m) del ferrocarril, carreteras y de cualquier construcción.

Siempre que sea posible, las pegas se efectuarán mediante mando eléctrico a distancia, o se emplearán mechas y detonadores de seguridad. El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos, deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres y reunirá condiciones adecuadas, en relación con la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El Contratista suministrará y aplicará todas las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de cuantos daños se deriven del empleo de explosivos. Los productos de desbroce, despeje y excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan en la excavación se utilizarán, hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras de las comprendidas en el Proyecto para las que resulten de utilidad. Para su mejor aprovechamiento el Director de las Obras podrá ordenar la clasificación, transporte y acopio por separado de los distintos materiales, de acuerdo con su ulterior destino. En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de las Obras.

### **Hormigonado del macizo**

Los macizos de fundación serán de hormigón en masa HM-20/B/20/IIIa. El tipo y forma de los macizos quedan definidos en el plano del Proyecto.

Para la situación del eje de los macizos se tomará como referencia de distancia de dos metros y medio (2,5 m) al eje de la vía, salvo disposición en contrario en los Planos del Proyecto.

Los macizos sobresaldrán del nivel del terreno, la magnitud fijada para cada tipo, en función de la distancia vertical existente entre el paseo de la vía y el camino de rodadura. Para conseguir de una forma correcta el dimensionado del macizo que sobresale del terreno se empleará un encofrado que limite la sección horizontal del macizo y determine su altura sobre el suelo.

Para los macizos que deben alojar cable de tierra, se construirán teniendo en cuenta dicha circunstancia. El hormigón se fabricará preferentemente en hormigonera, y si se realiza a mano, el amasado se hará siempre sobre chapas metálicas o superficies impermeables, de tal manera que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme en toda ella.

Será rechazado todo hormigón que no posea la resistencia exigida, por lo que el Contratista está obligado a realizar los ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificación en los precios contratados por diferencias en más o menos sobre las dosificaciones supuestas.

Además de las prescripciones de la E.H.E se cumplirán las siguientes:

- el cemento deberá ser resistente a los sulfatos.
- no se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), ni distribuirlo con pala a gran distancia ni rastrillarlo. Queda prohibido el empleo de trompas o canaletas para el transporte y puesta en obra del hormigón, sin autorización del Director de las Obras.

- no se podrá hormigonar sin la presencia del Director de las Obras, facultativo o vigilante en quien aquél delegue.
- no se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Director de las Obras, previa la adopción de las precauciones y medidas adecuadas.
- para el hormigonado en tiempo frío o caluroso se seguirán las prescripciones de la E.H.E.
- nunca se colocará hormigón sobre un suelo que se encuentre helado.
- se podrán emplear procedimientos de curado especial a base de películas superficiales impermeables, previa autorización del Director de las Obras. Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el plazo de interrupción, se cubrirá la junta con sacos de jerga húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que no podrán en ningún caso ser ejecutados sin previa autorización del Director de las Obras.



Las irregularidades máximas admitidas serán las que autorice el Director de las Obras. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

En los anclajes de los postes se cuidará especialmente que los angulares queden perfectamente envueltos y se mantengan los recubrimientos previstos, removiendo a tal fin enérgicamente el hormigón después de su vertido, especialmente en las zonas en que se reúna gran cantidad de acero. El extendido del hormigón se realizará por capas de espesor no superior a quince centímetros (15 cm.), perfectamente apisonadas de modo que, a ser posible, cada capa llene totalmente

la superficie horizontal del elemento que se hormigone.

Al hacer el vertido, el hormigón se vibrará con objeto de hacer desaparecer las coqueas que pudieran formarse. No se dejarán las cimentaciones cortadas, ejecutándolas con hormigonado continuo hasta su terminación. Si por fuerza mayor hubiera de suspenderse y quedara sin terminar, antes de proceder de nuevo al hormigonado se levantará la colcha de lechada que tenga, con todo cuidado para no mover la piedra, siendo aconsejable el empleo suave del pico y luego el cepillo

de alambre con agua o solamente este último si con él basta, más tarde se procederá a mojarlo con una lechada de cemento e inmediatamente se procederá de nuevo al hormigonado. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

El Director de las Obras podrá encargar la ejecución de las probetas de hormigón que crea necesarias con objeto de someterlas a ensayos de compresión.

Si pasados 28 días la resistencia de las probetas fuese menor a la especificada para esa fecha en más de un veinte por ciento (20 %) se extraerán probetas de la obra y si la resistencia de éstas es menor que la especificada, será demolida.

#### **ARTÍCULO 4.115. DEMOLICIÓN DE MACIZOS DE HORMIGÓN.**

Se entiende por demolición del macizo la destrucción de la parte superior del macizo que sobresale del terreno de forma que no se aprecie la resistencia del macizo demolido. Incluye el cortado del trozo de poste que sobresalga del terreno una vez cortado el poste antiguo.

En la unidad de demolición de macizos se distinguen dos circunstancias:

-Demolición de macizos de hormigón en lugares de fácil acceso.

-Demolición de macizos de hormigón en lugares de difícil acceso.

En el primer caso se encuentran los macizos a demoler en estaciones, en el segundo los macizos a demoler en los trayectos. Comprende la demolición del macizo con compresor y martillo según la forma y normas de FGV y la retirada de los escombros a vertedero de la contrata.

#### **ARTÍCULO 4.116. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTES TIPO X2B, X3B, X3BA, XGA Y Z4 DE VÍA GENERAL**

El transporte de los postes se hará en condiciones tales que sus puntos de apoyo queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Se evitarán las sacudidas bruscas durante el transporte y en la carga y descarga se prohíbe toda clase de golpes. Asimismo, los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

En el depósito en obra se colocarán los postes con una separación de éstos con el suelo y entre ellos, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño; por ninguna razón se utilizarán



piedras para este fin.

La distancia entre el eje de los postes y el eje de la vía será de 2,50m, salvo en andenes.

En estaciones, en postes situados al lado de muelles, etc., es admisible reducir esta distancia hasta coincidir con el paramento del muelle o edificio inmediato a la vía.

Las distancias anteriores se considerarán como mínimas, siendo el Contratista responsable del cumplimiento de las mismas, sin poder disminuirlas por ningún motivo.

La posición relativa, derecha o izquierda, respecto al eje de la vía, y la distancia entre dos postes sucesivos (vanos), quedan definidas en el plano correspondiente.

Queda prohibido instalar postes que obstaculicen pasos a nivel, pasos peatonales o visibilidad de las señales.

El izado de los postes deberá realizarse de tal forma que sus elementos integrantes no sean solicitados excesivamente. En cualquier caso los esfuerzos serán inferiores al límite elástico.

Se recomienda que el izado se realice con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

#### **ARTÍCULO 4.117. SILLETA PARA PÓRTICO RÍGIDO XE-1.**

El transporte de las silletas se hará en condiciones tales que sus puntos de apoyo queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Se evitarán las sacudidas bruscas durante el transporte y en la carga y descarga se prohíbe toda clase de golpes. Asimismo, los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

En el depósito en obra se colocarán las silletas con una separación de éstas con el suelo y entre ellas, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño; por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

#### **ARTÍCULO 4.118. PÓRTICO RÍGIDO DE CELOSÍA (PR-1). LUZ = 16 M.**

La preparación de los angulares, sus chapas, etc., en lo que se refiere a su enderezado, corte, taladro, etc., se efectuará de forma que en ningún caso quede disminuida su resistencia por tensiones residuales internas, como consecuencia de estas operaciones. Los cambios de dirección de las piezas se forjarán en caliente. Todas las estructuras estarán galvanizadas en caliente.

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de los pórticos queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Se evitarán las sacudidas bruscas durante el transporte y en la carga y descarga se prohíbe toda clase de golpes. Asimismo los pórticos no deberán ser arrastrados ni golpeados.

En el depósito, en obra, se colocarán los pórticos con una separación de éstos con el suelo y entre ellos (en el caso de unos encima de otros), con objeto de meter los estribos, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño; por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

Se tendrá especial cuidado con la manipulación de la estructura, ya que un golpe puede romper o torcer cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado.

El Contratista colocará los materiales recibidos dando cuenta al Director de la obra de las anomalías que se produzcan.

Es necesario que los elementos que constituyen los pórticos vayan numerados, en especial los diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen la estructura se utilizarán como palanca o arriostramiento.

Cada uno de los elementos constitutivos será ensamblado y fijado por medio de tornillos. En el curso del montaje, si aparecen dificultades de ensamblamiento o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o modificación, el Contratista los notificará al Director de la obra.

No se empleará ningún medio metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de la obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, las cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Por tratarse de elementos pesados, se recomienda que los pórticos sean izados con

pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

#### UNIONES ATORNILLADAS

##### a) Orificios

Los orificios para estas uniones se abrirán mediante punzonado o taladro con barrenas y con un diámetro que no exceda de 1,5 mm al de los tornillos para diámetro hasta de 16 mm, y 2,0 mm para diámetros superiores.

Cuando se emplee el punzonado, deberán igualarse los orificios mediante alisado, escoriado, etc., hasta conseguir la perfecta coincidencia de los correspondientes a las diversas piezas a unir, prohibiéndose el aumento del diámetro por introducción de brocas o útiles semejantes.

##### b) Tornillos

Los tornillos a emplear en las estructuras cumplirán las condiciones previstas en la Norma MV-106. Serán de acero inoxidable.

Los tornillos serán fabricados sin soldadura y su fletaje deberá estar cuidadosamente ejecutado, sin arranque ni cruzamientos, con los filetes bien llanos.

Se prohíbe golpear los tornillos para que entren en sus orificios respectivos.

Tanto los tornillos como las tuercas deben estar desbarbados, tener una superficie unida y sana, no presentar salientes ni hendiduras o cualquier defecto que pueda perjudicar



car a su montaje o solidez. Las cabezas de los tornillos deben estar centradas con relación al tronco.

Todas las piezas deben poder montarse en sus calibres tipo, fácilmente, pero sin juego apreciable, una vez galvanizadas.

c) Tolerancia

Las admitidas en cada pieza cumplirán las previsiones de la Norma MV-106 igualmente.

Si más del 1% de las piezas no cumplieran esas tolerancias, podrá ser rechazada la partida en su totalidad.

d) Ensayos

Cumplirán la Norma MV-102 en lo que respecta a muestreos, ensayos y aceptación o rechazo.

#### UNIONES POR SOLDADURA

Las soldaduras a tope se realizarán por las dos caras y las solapadas en todo su perímetro.

La resistencia a la tracción del metal depositado será como mínimo de 38 kg/mm con un alargamiento de rotura del 22%. La determinación de las características del metal depositado se hará de acuerdo con la Norma UNE 14.022, y las características de los electrodos, según la UNE 14.023.

En cuanto a la ejecución de la soldadura, condiciones de las piezas a unir, disposiciones, preparación de bordes, etc., se cumplirán las previsiones de la Norma MV-104.

Las dimensiones de las soldaduras visibles se comprobarán directamente mediante la medición, y su penetración se podrá efectuar mediante rayos X, de acuerdo con la Norma UNE 14.011, o acudiendo a métodos parcialmente destructivos, en los cordones sospechosos, mediante fresados locales en algunos puntos, que eliminen totalmente el metal de aportación, dejando visible el metal base. Una vez observada la buena calidad de ejecución se rellenarán los huecos mediante cordones de soldadura.

#### ARTICULO 4.119. MÉNSULA TIPO B1-RT GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE

En el montaje se pondrá especial atención en conseguir la mayor libertad de movimiento de giro de la ménsula, extremando el correcto montaje de la articulación.

El conjunto de ménsula giratoria contará con rótula de giro tanto en el tacón como en el tirante.

El tirante de la ménsula estará dotado de tensor que facilitará su correcto montaje horizontal.

En el momento de montaje las ménsulas deberán quedar giradas en el ángulo especificado en el Proyecto de catenaria RENFE, en función de la temperatura y la distancia al punto fijo de amarre de la zona de compensación mecánica. A la temperatura media de la región, las ménsulas se encontrarán situadas en el plano vertical que contenga a la bisectriz del ángulo formado por los hilos de contacto dispuesto en zig-zag. Para la

temperatura media, salvo indicación en contrario, se supondrá el valor de 15° centígrados.

El cuerpo superior de la ménsula deberá quedar horizontal.

#### **ARTICULO 4.120. MÉNSULA TIPO B2-RT GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE**

En el montaje se pondrá especial atención en conseguir la mayor libertad de movimiento de giro de la ménsula, extremando el correcto montaje de la articulación.

El conjunto de ménsula giratoria contará con rótula de giro tanto en el tacón como en el tirante.

El tirante de la ménsula estará dotado de tensor que facilitará su correcto montaje horizontal.

En el momento de montaje las ménsulas deberán quedar giradas en el ángulo especificado en el Proyecto de catenaria RENFE, en función de la temperatura y la distancia al punto fijo de amarre de la zona de compensación mecánica. A la temperatura media de la región, las ménsulas se encontrarán situadas en el plano vertical que contenga a la bisectriz del ángulo formado por los hilos de contacto dispuesto en zig-zag. Para la temperatura media, salvo indicación en contrario, se supondrá el valor de 15° centígrados.

El cuerpo superior de la ménsula deberá quedar horizontal.

#### **ARTÍCULO 4.121. DOBLE MÉNSULA TIPO B2-RT-TG, GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE EN SECCIONAMIENTOS DE AIRE O DE REGULACION**

En el montaje se pondrá especial atención en conseguir la mayor libertad de movimiento de giro de la ménsula, extremando el correcto montaje de la articulación.

El conjunto de ménsula giratoria contará con rótula de giro tanto en el tacón como en el tirante.

El tirante de la ménsula estará dotado de tensor que facilitará su correcto montaje horizontal.

En el momento de montaje las ménsulas deberán quedar giradas en el ángulo especificado en el Proyecto de catenaria RENFE, en función de la temperatura y la distancia al punto fijo de amarre de la zona de compensación mecánica. A la temperatura media de la región, las ménsulas se encontrarán situadas en el plano vertical que contenga a la bisectriz del ángulo formado por los hilos de contacto dispuesto en zig-zag. Para la temperatura media, salvo indicación en contrario, se supondrá el valor de 15° centígrados.

El cuerpo superior de la ménsula deberá quedar horizontal.

#### **ARTÍCULO 4.122. DOBLE MÉNSULA B1-RT + B2-RT, GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE EN AGUJAS**

En el montaje se pondrá especial atención en conseguir la mayor libertad de movimiento de giro de la ménsula, extremando el correcto montaje de la articulación.

El conjunto de ménsula giratoria contará con rótula de giro tanto en el tacón como en

el tirante.

El tirante de la ménsula estará dotado de tensor que facilitará su correcto montaje horizontal.

En el momento de montaje las ménsulas deberán quedar giradas en el ángulo especificado en el Proyecto de catenaria RENFE, en función de la temperatura y la distancia al punto fijo de amarre de la zona de compensación mecánica. A la temperatura media de la región, las ménsulas se encontrarán situadas en el plano vertical que contenga a la bisectriz del ángulo formado por los hilos de contacto dispuesto en zig-zag. Para la temperatura media, salvo indicación en contrario, se supondrá el valor de 15° centígrados.

El cuerpo superior de la ménsula deberá quedar horizontal.

#### **ARTÍCULO 4.123. DOBLE MÉNSULA TIPO B2-RT+B1-RT, GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE EN SECCIONAMIENTOS DE AIRE O DE REGULACIÓN**

En el montaje se pondrá especial atención en conseguir la mayor libertad de movimiento de giro de la ménsula, extremando el correcto montaje de la articulación.

El conjunto de ménsula giratoria contará con rótula de giro tanto en el tacón como en el tirante.

El tirante de la ménsula estará dotado de tensor que facilitará su correcto montaje horizontal.

En el momento de montaje las ménsulas deberán quedar giradas en el ángulo especificado en el Proyecto de catenaria RENFE, en función de la temperatura y la distancia al punto fijo de amarre de la zona de compensación mecánica. A la temperatura media de la región, las ménsulas se encontrarán situadas en el plano vertical que contenga a la bisectriz del ángulo formado por los hilos de contacto dispuesto en zig-zag. Para la temperatura media, salvo indicación en contrario, se supondrá el valor de 15° centígrados.

El cuerpo superior de la ménsula deberá quedar horizontal.

#### **ARTÍCULO 4.124. DOBLE MÉNSULA TIPO B2-RT+B2-RT, GIRATORIA CON TIRANTE REGULABLE EN PUNTO DE ELEVACIÓN DE AGUJA**

En el montaje se pondrá especial atención en conseguir la mayor libertad de movimiento de giro de la ménsula, extremando el correcto montaje de la articulación.

El conjunto de ménsula giratoria contará con rótula de giro tanto en el tacón como en el tirante.

El tirante de la ménsula estará dotado de tensor que facilitará su correcto montaje horizontal.

En el momento de montaje las ménsulas deberán quedar giradas en el ángulo especificado en el Proyecto de catenaria RENFE, en función de la temperatura y la distancia al punto fijo de amarre de la zona de compensación mecánica. A la temperatura media de la región, las ménsulas se encontrarán situadas en el plano vertical que contenga a la bisectriz del ángulo formado por los hilos de contacto dispuesto en zig-zag. Para la temperatura media, salvo indicación en contrario, se supondrá el valor de 15° centígrados.

El cuerpo superior de la ménsula deberá quedar horizontal.

**ARTÍCULO 4.125. CONJUNTO DE SUSPENSIÓN DE CATENARIA EN CURVA PARA UN CABLE DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> Y AISLAMIENTO DIABOLOS**

Después de su montaje se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca.

**ARTÍCULO 4.126. CONJUNTO DE SUSPENSIÓN EN RECTA PARA CABLE DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> CON AISLAMIENTO DE DIABOLOS**

Después de su montaje se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca.

**ARTÍCULO 4.127. CONJUNTO DE SUSPENSIÓN EN RECTA PARA CABLE DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> CON AISLAMIENTO DE DIABOLOS**

Después de su montaje se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca.

**ARTÍCULO 4.128. CONJUNTO DE SUSPENSIÓN DE CATENARIA SOBRE MÉNSULA, EN RECTA PARA DOS CABLES SUSTENTADORES DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> CON AISLADOR RT65**

Después de su montaje se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca.

**ARTÍCULO 4.129. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA DE 2 HC PARA COLA DE ANCLAJE CON PÉNDOLA AISLADA EN V.G. O ESTACIÓN**

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas se fijarán a los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

Este tipo de atirantado se utilizará tanto en recta como en curva cualquiera que sea su radio.

**ARTÍCULO 4.130. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA FLOTANTE EN V.G.**

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas se fijarán a los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

Este tipo de atirantado se utilizará tanto en recta como en curva cualquiera que sea su radio.

**ARTÍCULO 4.131. CONJUNTO DE ATIRANTADO DENTRO FLOTANTE EN V.G.**

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas se fijarán a los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.



Este tipo de atirantado se utilizará tanto en recta como en curva cualquiera que sea su radio.

**ARTÍCULO 4.132. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA DE DOS HILOS DE CONTACTO EN V.G. O ESTACIÓN**

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas se fijarán a los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

Este tipo de atirantado se utilizará tanto en recta como en curva cualquiera que sea su radio

**ARTÍCULO 4.133. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA DE DOS HILOS DE CONTACTO EN V.G. O ESTACIÓN**

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas se fijarán a los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

Este tipo de atirantado se utilizará tanto en recta como en curva cualquiera que sea su radio.

**ARTÍCULO 4.134. CONJUNTO DE ATIRANTADO DENTRO CON PÉNDOLA AISLADA EN V.G. O ESTACIÓN**

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas se fijarán a los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

Este tipo de atirantado se utilizará tanto en recta como en curva cualquiera que sea su radio.

**ARTÍCULO 4.135. CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA CON PÉNDOLA AISLADA EN V.G. O ESTACIÓN**

El conjunto de atirantado se montará sobre el cuerpo de la ménsula, y los brazos de atirantado por medio de las grifas se fijarán a los hilos de contacto, descentrando dichos hilos en la misma magnitud y sentido del conjunto de suspensión.

Este tipo de atirantado se utilizará tanto en recta como en curva cualquiera que sea su radio.

**ARTÍCULO 4.136. CATENARIA DOBLE FORMADA POR UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN Y DOS HILOS DE CONTACTO 107 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN.**

El tendido del sustentador se hará sobre poleas encasquilladas para facilitar su tense y con una tensión inicial que impida el roce del cable sobre el suelo. Se empleará un empalme giratorio en la cola de tense para eliminar el vicio del cable.

Al tender el sustentador se le dará un tense superior en un 50% a su tensión de trabajo, dejándolo así durante 72 horas.

Las tensiones de tendido serán:

- Sustentador: 1.350 kg
- Hilo de Contacto: 1.012,5 kg cada uno



Los hilos de contacto se tenderán con una tensión mínima inicial de 350 kg, que impida la formación de cocas y con quitavuelas. No se harán empalmes en el hilo de contacto. La longitud de las bobinas se pedirá de acuerdo con la longitud de los seccionamientos.

El amarre de los hilos de contacto se efectuará con preformados de dos hilos de contacto para que el tense en ambos hilos sea el mismo.

#### **ARTÍCULO 4.138. TENDIDO DE UN KM DE CABLE GUARDA DE ALUMINIO-ACERO DE 116,2 MM<sup>2</sup>**

El tendido del cable guarda se realizará de acuerdo con los criterios de motaje de FGV.

#### **ARTÍCULO 4.139 CORTADO DE POSTE TIPOS X, P O XG.**

La unidad de obra incluye todos los trabajos necesarios para el cortado del poste tipo X,P o XG, a ras del macizo, así como el levante del poste y su traslado al punto que el Director de Obra determine en las instalaciones de FGV.

El desmontaje de las postes deberá realizarse sin interferir en la explotación, ni causar distorsiones en los horarios de las circulaciones, o bien dentro de los tiempos previstos para las situaciones provisionales. Para ello será imprescindible que el Contratista se ponga de acuerdo con el Director de Obra y con FGV.

Si a juicio del Director de Obra el material ya no es aprovechable, no será necesaria su revisión y reparación, si bien se trasladará igualmente a las dependencias de FGV.

#### **ARTÍCULO 4.140. CORTADO DE POSTE TIPOS Z1 A Z5.**

Para esta unidad de obra (tipo Z1 a Z5), serán de aplicación operaciones análogas a las descritas en el artículo de "cortado de postes tipo X,P,XG".

#### **ARTÍCULO 4.141. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tráfico ferroviario. El Contratista queda obligado a no alterar con sus trabajos el servicio y seguridad de viajeros de trenes y demás servicios públicos de transportes en explotación.

Deberá para ello, dar previo aviso y ponerse de acuerdo con F.G.V. para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos se efectúen en las actuales líneas en explotación.

En el caso imprescindible en el que algunos trabajos determinados exigiesen tiempos superiores a los intervalos entre circulaciones, el Contratista debe exponerlo al Director de la Obra y de acuerdo con el mismo gestionar de F.G.V. la supresión o retraso de algunas circulaciones para obtener tiempos necesarios para la ejecución de dichos trabajos. En dichos casos los trabajos deberán ser realizados en los días y horas que F.G.V. determine.

Cuando tengan que efectuarse modificaciones o reformas de calles, caminos o carreteras, la parte de plataforma por la que se canalice el tráfico ha de conservarse en perfectas condiciones de rodadura. En iguales condiciones deberán mantenerse los desvíos precisos. La señalización de las obras durante su ejecución se efectuará de acuerdo con la Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1960, con las aclaraciones complementarias que se recogen en la Orden Circular 67-1.960 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales y cualquier otra posterior ordenada por la Superioridad.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir al Contratista la colocación de semáforos.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros y seguirá las instrucciones complementarias que dicte a este respecto, así como para el acopio de materiales, el Director de la Obra.

El Contratista tomará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceite, ligante o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

No obstante y reiterado lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal de la circulación o de las obras, como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente a la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

#### **ARTÍCULO 4.142 EJECUCIÓN DE OBRAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LAS PROXIMIDADES DE LA VÍA.**

En el desarrollo de los trabajos, correspondientes que tengan que realizarse en las proximidades de la vía, y especialmente en los casos que afecten a la denominación ZONA DE SEGURIDAD, que se menciona a continuación, es preciso un estricto cumplimiento de las disposiciones del RGC (Reglamento General de Circulación), relativas a la cuestión señalada, al objeto de evitar averías o accidentes en la circulación.

En los apartados que se incluyen a continuación, se citan las disposiciones del R.G.C., que tratan sobre la ejecución de los trabajos mencionados, debiéndose tener también en cuenta, las restantes disposiciones del citado Reglamento, que puedan afectar al caso que se trate.

Tanto el personal de F.G.V. como del Contratista, relacionados con la obra consiguiente, deberán cumplir rigurosamente las disposiciones indicadas, debiendo observar asimismo, todas aquellas NORMAS, INSTRUCCIONES, etc., que se refieran a este asunto.

#### **1. ZONA DE SEGURIDAD**

Título III, Apartado 6; Artículo nº95 del RGC.

A efectos de realización de los trabajos correspondientes, se considera como ZONA DE SEGURIDAD, la comprendida en una distancia de 3 m, medida perpendicularmente a la vía, desde la cabeza del carril que queda más próximo al lugar donde se tengan que efectuar los trabajos consiguientes.

#### **2. CONSIGNA DE ZONA SOBRE AUTORIZACIÓN DE TRABAJOS**

Título III, Apartado 6; Artículo nº99 del RGC.

Para poder realizar trabajos, en las proximidades de la vía, que puedan interferir la ZONA DE SEGURIDAD, mencionada en el apartado anterior, es imprescindible el establecimiento de una CONSIGNA DE ZONA, que autorice y regule los citados trabajos.



La consigna correspondiente, habrá de ser establecida, conjuntamente por las Jefaturas de Instalaciones Fijas y Transportes, de la Zona que se trate.

En la citada consigna, se recogerán los datos variables y las prescripciones particulares de cada tajo, como son, entre otros:

- Situación y longitud del tajo.
- Horario de trabajo.
- Corresponsales.
- En trayectos con C.T.C. (Control de Tráfico Centralizado), forma de asegurar la comunicación con el Encargado y funciones del Jefe de C.T.C..
- Disposiciones de carácter particular.

La consigna correspondiente, se facilitará a todo el personal afectado, como mínimo, CON CINCO DÍAS DE ANTELACIÓN.

### 3. INTERFERENCIA DE LA ZONA DE SEGURIDAD

Título III, Apartado 6; Artículo nº95 del RGC

Aunque sea momentáneamente, ninguna maquinaria de trabajos, interferirá la ZONA DE SEGURIDAD, sin la autorización expresa, del Encargado de Obra, designado al efecto, por la Jefatura de Instalaciones Fijas de la Zona.

### 4. FUNCIONES DEL ENCARGADO DE OBRA

Título III, Apartado 6; Artículo nº96 del RGC.

El Encargado o Vigilante de Obra, tendrá las siguientes funciones:

- Mantendrá comunicación permanente por el teléfono portátil con las estaciones colaterales, para conocer la situación de los trenes que se dirijan hacia el tajo.
- Cumplirá en los trayectos con CTC, lo que dispongan la consigna de Zona, respecto a la comunicación con el mismo.
- Ordenará la retirada de la máquina de la ZONA DE SEGURIDAD, 5 minutos antes de la hora real prevista para el paso de una circulación. Si no se puede o no conviene, la mantendrá detenida a una distancia mínima de 2 m, de la cabeza del carril más próximo, medida en una perpendicular a la vía.
- Protegerá el punto interceptado, según el artículo nº 19, Apartado III, Título VIII, "Anormalidades y Accidentes" del R.G.C., (cuyo contenido se consigna más adelante), si excepcionalmente la maquinaria no pudiera ser retirada a la distancia de 2 m antes indicada.
- Suspenderá todo movimiento de la máquina, dentro de la ZONA DE SEGURIDAD, cuando no pueda conocer la situación de los trenes, por falta de comunicación con las estaciones colaterales.

### 5. ÚTILES Y DOCUMENTOS QUE DEBE POSEER EL ENCARGADO DE OBRA.

Título III, Apartado 6, Artículo nº97 del RGC.

El encargado o vigilante de Obra, deberá poseer los siguientes útiles:

- Teléfono portátil, conectado al hilo que disponga la consigna de Zona.
- Señales portátiles (petardos, faroles, banderines rojos, bengalas, etc.).
- Itinerario y Ordenes serie A y B actualizadas. Dichas órdenes pueden ser sustituidas por el modelo V.O. 158-C, a condición de que figuren en él, todos los horarios que le afecten.
- Un ejemplar de las normas que le afecten, del RGC y otro de la Consigna de Zona, que autorice y regule los trabajos.

#### 6. FUNCIONES DEL JEFE DE CIRCULACIÓN Y DEL C.T.C.

Título III, Apartado 6; Artículo nº 98 del RGC.

Los jefes de circulación de las estaciones colaterales, cumplirán las siguientes cuestiones:

- Informarán al encargado de los trenes anunciados por teléfono, del establecimiento de la vía única temporal o del "paralelo", así como de cualquier circunstancia no prevista en la Consigna que puede afectar a los trabajos.

- Asegurará la detención en su estación de los trenes que se dirijan al lugar de trabajos, cuya circulación no haya sido notificada al encargado, ordenando al maquinista por escrito:

"Circulará con marcha a la vista y sin exceder de 20 Km/h entre el Km \_\_ y el km \_\_ "  
(zona de trabajos prevista en consigna).

#### 7. FORMA DE PROTEGER LOS PUNTOS INTERCEPTADOS

Título VIII, Apartado 3; Artículo nº19 del RGC.

Los puntos de la vía interceptados o en peligro de interceptación, por rotura de carril, desprendimiento de tierras, hundimiento, inundación, material escapado de una estación o de un tren, obstáculos, etc., y en vía doble, cuando se sepa o sospeche que la vía contigua está interceptada por descarrilamiento, descomposición de cargamento, puertas abiertas, o por cualquier otra causa, se protegerán inmediatamente con señales de parada a mano. Estas señales:

- Se colocarán a 1.200 m del punto de peligro o a 1.500 m cuando las circunstancias atmosféricas impidan distinguirlas a 300 m.
- Serán confirmadas con dos petardos, situados a 25 m uno de otro, en el carril derecho en el sentido de la marcha o en el carril izquierdo si la circulación se hace por la izquierda.

Además se colocarán señales de parada a mano en las proximidades del punto de peligro.



Si no fuera posible simultáneamente la protección por ambos, se protegerá primero el lado por donde se espera llegue el primer tren e inmediatamente después, por el otro. Mientras tanto si se dispone de bengalas, se utilizarán éstas.

Cuando se disponga de dispositivos manuales de ocupación artificial de los circuitos de vía, en líneas con B.A. ó C.T.C., además de las bengalas, serán utilizados hasta que sean colocadas las señales de parada a mano y detonadores en la forma indicada.

#### **ARTÍCULO 4.143. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL.**

##### **1. CONDICIONES GENERALES.**

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en las instalaciones, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Ingeniero Director de Obra.

En los supuesto de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al Ingeniero Director de Obra para su aprobación con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuesta o utilizadas.

Siempre que el Contratista en su oferta se viera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que se hace referencia en el presente Pliego.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Ingeniero Director de Obra podrá imponer el empleo de equipos y

productos homologados. Para tales equipos y productos, el Contratista queda obligado a presentar al Ingeniero de Obra los correspondientes certificados de homologación.

En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en laboratorios o Centros de Investigación Oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

##### **2. AUTORIZACIÓN PREVIA DEL INGENIERO DIRECTOR DE OBRA PARA LA INCORPORACIÓN O EMPLEO DE MATERIALES, PIEZAS O EQUIPOS EN LAS INSTALACIONES**

El Contratista sólo puede emplear en las instalaciones los materiales, piezas y equipos autorizados por el Ingeniero Director de Obra.

La autorización de empleo de los materiales, piezas o equipos por el Ingeniero Director de Obra, no exime al Contratista de su exclusiva responsabilidad de que los materiales, piezas o equipos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas.

##### **3. ENSAYOS Y PRUEBAS**

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales, piezas y equipos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego, se verificarán por los Servicios Técnicos de la Generalitat Valenciana o la empresa u organismo en que a bien delegue.

El Ingeniero Director de Obra determinará la frecuencia de ensayos y pruebas a realizar, salvo que ya fueran especificadas en el presente Pliego.



El Contratista, bien personalmente, bien delegando en otra persona, podrá presenciar los ensayos y pruebas.

Será obligación del Contratista avisar al Ingeniero Director de Obra con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas y equipos que pretenda utilizar en la ejecución de las obras e instalaciones, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis, ensayos y pruebas, hasta un importe máximo del 1 % del presupuesto de la obra, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista pondrá a disposición del Ingeniero Director de Obra, si éste así lo decide, los aparatos necesarios en un laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de los materiales, piezas y equipos que se hayan de utilizar en la obra.

#### 4. CASO DE QUE LOS MATERIALES, PIEZAS O EQUIPOS NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES TÉCNICAS

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el Ingeniero Director de Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipos en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Ingeniero Director de Obra decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, piezas o equipo o su rechazo.

Todo material, piezas o equipos que hayan sido rechazados serán retirados de la obra inmediatamente, salvo expresa autorización del Ingeniero Director.

#### 5. MARCAS DE FABRICACIÓN

Todas las piezas y equipos estarán provistos de placa metálica, rotulo y otros sistemas de identificación con los datos mínimos siguientes:

- Nombre del fabricante
- Tipo o clase de la pieza o equipos
- Material de que están fabricados
- Número de fabricación
- Fecha de fabricación

#### 6. ACOPIOS

Los materiales, piezas o equipos se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en las obras e instalaciones y de forma que se facilite su inspección.

El Ingeniero Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales, piezas o equipos que lo requieran, siendo las mismas de cargo y cuenta del Contratista.

#### 7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA



El empleo de los materiales, piezas o equipos no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las instalaciones en que dichos materiales, piezas o equipos se han empleado.

El Contratista será, asimismo, responsable de la custodia de los materiales acopiados, debiendo ser repuesto a su cargo los que sean objeto de robo o hurto.

#### **ARTÍCULO 4.144 PUESTO DE MANDO VIDEOGRÁFICO PARA FGV.**

El cuadro de mando actual seguirá en servicio hasta que el nuevo Puesto de Mando local esté operativo.

Se deberá garantizar que el monitor es perfectamente visible a todas las horas del día, evitando cualquier posibilidad de deslumbramientos, u obstáculos que dificulten su visibilidad.

Los elementos que componen el puesto de mando así como su funcionamiento deberán de ser aprobados por el Ingeniero Director de la obra y serán funcionalmente similares a los utilizados en otras líneas en el resto de la red de FGV. En el caso de que sea preciso llevar a cabo nuevos elementos se seguirá la Normativa Videográfica vigente de F.G.V.

En los siguientes apartados se resumen los elementos que deben ser representados en el Puesto de Mando.

Elementos de mando.

#### 1. Mando de itinerario y señales.

- Apertura de señal con mando automático de itinerario actuando sobre el gráfico correspondiente.
- Cierre de señal para regulación de tráfico sin desenclavamiento de itinerario.
- Anulación de itinerario.

#### 2. Mando de agujas con motor.

El mando de agujas tendrá las siguientes posibilidades:

- Mando automático de agujas.
- Mando de cruce automático en estación
- Autorización de mando local
- Mando individual de agujas para llevar éstas a las posiciones normal e invertida.

#### 3. Toma de Mando.

Se dispondrá de la posibilidad de la toma de mando local o de C.T.C.

Elementos de comprobación.

1. Indicaciones de señales.

Las señales tendrán que tener la comprobación de la totalidad de los focos de la señal.

2. Indicadores de circuitos de vía.

A lo largo del trazado esquemático de las vías se situarán los gráficos correspondientes para señalar los itinerarios y el estado de los circuitos de vía.

3. Indicadores de aguja.

La representación de las agujas tendrá las siguientes comprobaciones:

- Aguja comprobada y encerrojada en posición normal.
- Aguja comprobada y encerrojada en posición invertida.
- Aguja bloqueada.

4. Toma de mando.

Se indicará el estado en que está el enclavamiento desde el punto de vista operativo. Se indicará que el enclavamiento está mandado desde el CTC, que se puede tomar el mando local y el mando local ha sido aceptado.

#### ARTÍCULO 4.145. ARMARIO DE SEÑALIZACIÓN, TIPO PEQUEÑO.

Los armarios de señalización se montarán comprobando que cumplen con las distancias de seguridad indicadas en el gálibo de Instalaciones Fijas, estando los armarios con las puertas abiertas. Una vez colocados y fijados en los basamentos mediante el apriete de las tuercas correspondientes a los anclajes de que dispondrá el basamento, se le imprimirá la capa final de pintura que será de color gris claro para el interior según la especificación técnica de RENFE nº 03.323.021 y de purpurina de aluminio para la superficie exterior según la especificación técnica de RENFE nº 03.323.010.

Una vez determinados, en el replanteo general de las Obras e Instalaciones, los puntos de situación de los elementos exteriores, se comprobará que los basamentos correspondientes no interferirán el gálibo para Instalaciones Fijas que expresa las zonas de seguridad para el montaje de los distintos elementos exteriores.

En el caso de que la colocación de los basamentos no pudiera hacerse dentro de las zonas previstas para cada tipo de elemento sin introducir una modificación importante en las condiciones de superestructura, el Director de Obra decidirá la solución que convenga a todos los efectos.

El montaje de los basamentos se practicará haciendo una excavación en el terreno de sección semejante a la del basamento y de dimensiones de lados 30 cm superiores a ésta, que permita un buen retacado. Su profundidad vendrá dada por la altura enterrada, que será 2/3 de la total del basamento, procurando que el lecho sea totalmente plano y que permita un asentamiento uniforme y nivelado.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que sea posible desmoldar en cuanto se haya vibrado (basamento prefabricado) o picado con barra (Basamento hecho a pie de obra), sin que se produzcan deformaciones apreciables a simple vista en la masa.



El hormigón utilizado en los basamentos realizados "in situ", se vibrará o en todo caso será compactado mediante un picado en barra que asegure el relleno sin huecos del molde. El tiempo transcurrido entre el amasado y el relleno del molde no será superior a 30 minutos, prohibiéndose la utilización de una masa que haya comenzado a fraguar antes de ser vertida. No se manipulará los basamentos durante su fraguado (aproximadamente 10 horas) y un período inmediatamente después de su fraguado, en el que se indica el endurecimiento en condiciones normales durante siete días. El hormigonado se realizará desde el principio al final sin ninguna interrupción.

Los basamentos no serán sometidos a ningún esfuerzo mecánico durante el período de 28 días a partir de la fecha de fabricación; incluso si fuera necesario su apilado será respetado este período de tiempo.

La parte vista de los basamentos se enfoscará en fino y el asiento entre elementos de apoyo y basamento será perfectamente plano y horizontal, estando exentos de toda fisura, coquera o falta de material que pueda disminuir su resistencia mecánica. Las aristas horizontales se achaflanarán y se cumplirán las equidistancias entre los espárragos de los anclajes.

El empotramiento de los basamentos para armarios de señalización no será inferior a los 2/3 de la altura de los mismos, la altura de la parte superior de los basamentos de los armarios sobre el nivel de paso de la vía estará comprendida entre 25 y 40 cm con independencia de la altura del carril.

Vista la poca importancia en volumen y género de trabajo de los macizos, se podrá evitar el efectuar el ensayo con probetas de hormigón utilizado en la construcción de los mismos; pero con el fin de tener un margen de seguridad suficiente que cubra cualquier diferencia de la mezcla y proporciones de los áridos, los basamentos para señales u otras aplicaciones semejantes (armarios, pescantes, etc.) se dosificarán con 300 kg de cemento por m<sup>3</sup>.

#### ARTÍCULO 4.146. TOMA DE TIERRA DE UNA PICA.

El hincado de la pica se hará golpeando según los métodos recomendados clavándola en el terreno a presión, por debajo del piso, utilizando martillos neumáticos o eléctricos, que proporcionen elevado número de golpes por minutos, golpeando con masa deslizante de arriba abajo. Es aconsejable el empleo de masa de peso inferior a 2 Kg.

Esta unidad también comprende la medida de la resistencia de la toma de tierra.

#### PRUEBAS Y ENSAYOS

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y en la NTE-IET/1983: "Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y en la NTE-IET/1983: "Instalaciones de electricidad: Centros de Transformación".

#### ARTÍCULO 4.147. TOMA DE TIERRA DE CUATRO PICAS

En aquellos lugares donde la instalación de una sola pica no garantice la protección contra la tensión de contacto, se emplearán arquetas con cuatro picas.

Las picas se conectarán entre sí mediante cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo, tendrán un contacto eléctrico perfecto; este contacto se realizará con todo cuidado, por medio de grapas de empalme adecuadas, elementos de compresión o soldaduras de alto poder de fusión, asegurándose de que la conexión sea efectiva. Estos conductores de unión enterrados en el suelo forman parte de los electrodos o picas de difusión de corriente. La conexión entre el cable de cobre y las picas se realizará con grapas Crady tipo GF-2/100 o similar, y preferentemente grifas a presión o soldaduras.

#### PRUEBAS Y ENSAYOS

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y en la NTE-IET/1983: "Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y en la NTE-IET/1983: Instalaciones de electricidad: Centros de Transformación".

#### ARTÍCULO 4.148. SEÑAL ALTA DE 2 FOCOS, SOBRE MÁSTIL

Las señales se emplazarán siempre y cuando se cumplan las distancias de seguridad fijadas por el gálibo de puertas abiertas, a una distancia mínima de 4 m del piquete de vía libre de los cambios que protegen. Cuando existan pasos a nivel anteriores al piquete se colocarán respecto a ellos. Las señales de retroceso se colocarán a una distancia aproximada de 18 m del último cambio de la estación. En todos los casos se deberá procurar que queden antes del principio del lazo del circuito vía sin juntas.

Las señales altas se montarán fuera del alcance del material móvil de acuerdo con el gálibo de seguridad.

Estas distancias se considerarán mínimas, siendo el Contratista responsable del cumplimiento de las mismas sin poder disminuirlas por ningún motivo.

Los elementos componentes de las señales se montarán sobre los basamentos de hormigón que previamente se habrán realizado de acuerdo con las prescripciones indicadas más adelante y en los que se habrán dispuesto los correspondientes anclajes.

La base de las señales altas se fijará a la base de hormigón atornillándola a los anclajes existentes, debiendo quedar los tornillos bien apretados para evitar que se aflojen. Todas las arandelas de presión quedarán bien abiertas.

Sobre la base se montarán con sumo cuidado el mástil y la cabeza de señal, utilizado si es necesario arriostramientos o medios mecánicos especiales para evitar que se produzcan deformaciones o fatigas anormales en los elementos de fijación y sustentación.

Tanto la plataforma como la baranda de la escalera se fijarán al mástil de la señal mediante una brida que abrace el poste. La escalera se fijará en su parte intermedia al mástil de la señal por medio de una brida que abrace al poste y en su parte inferior por medio de dos anclajes al basamento de hormigón.

El cable para alimentar la señal se introducirá a través del mástil hasta la cabeza, debiendo realizar esta operación con cuidado para no dañarlo con los bordes del mástil o cabeza, pelando el cable en la longitud suficiente y utilizando un pelacables adecuado para evitar dañar el conductor, e introduciéndolo en los huecos señalados de la regleta. El apriete de los tornillos será el adecuado y asegurar mecánica y eléctricamente la conexión y evitar el seccionamiento del conductor por exceso de presión.

En la cabeza de las señales se realizará todo el interconexionado entre los elementos interiores y los cables exteriores, mediante una regleta del tipo tornillo-tornillo. En funcionamiento con este sistema, los transformadores de señal que estarán situados en la cabeza estarán sin servicio, realizándose la alimentación de los focos de la señal directamente desde la unidad de conexión correspondiente. La unidad de conexión estará dotada de elementos, para que en los casos de prueba o averías puedan ponerse en servicio los transformadores de la cabeza de señal, desde la unidad de conexión correspondiente.

La orientación de la señal se realizará mediante el mecanismo de regulación articulado que debe poseer la cabeza; una vez orientada la señal este mecanismo deberá quedar perfectamente fijado.

Asimismo y para situar la lámpara en el foco del sistema óptico constituido por las dos lentes tipo Fresnel de que está dotado cada foco, se actuará sobre el dispositivo de regulación del portalámparas.

Se deberán instalar relés de comprobación de filamento de lámparas, las fusiones de lámparas cumplirán la norma establecida por F.G.V. al efecto.

Para evitar parpadeos en el aspecto de la señal se deberá instalar un relé lento a la caída, para que al pasar del verde al amarillo no se produzca un instantáneo encendido de la lámpara roja.

La conexión de cada señal con su grupo geográfico de relés para mando y comprobación, se realizará con dos conductores independientes para cada foco, siendo el retorno de cada foco independiente. Estos dos conductores permanecerán en cortocircuito cuando el foco debe estar apagado.

Una vez determinados, en el replanteo general de las Obras e Instalaciones, los puntos de situación de las señales, se comprobará que los basamentos correspondientes no interferirán el gálibo para Instalaciones Fijas que expresa las zonas de seguridad para el montaje de los distintos elementos exteriores.

El montaje de los basamentos se practicará haciendo una excavación en el terreno de sección semejante a la del basamento y de dimensiones de lados 30 cm superiores a ésta, que permita un buen retacado. Su profundidad vendrá dada por la altura enterrada, que será 2/3 de la total del basamento, procurando que el lecho sea totalmente plano y que permita un asentamiento uniforme y nivelado.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que sea posible desmoldar en cuanto se haya vibrado (basamento prefabricado) o picado con barra (Basamento hecho a pie de obra), sin que se produzcan deformaciones apreciables a simple vista en la masa.

El hormigón utilizado en los basamentos realizados "in situ", se vibrará o en todo caso será compactado mediante un picado en barra que asegure el relleno sin huecos del molde. El tiempo transcurrido entre el amasado y el relleno del molde no será superior a 30 minutos, prohibiéndose la utilización de una masa que haya comenzado a fraguar antes de ser vertida. No se manipulará los basamentos durante su fraguado (aproximadamente 10 horas) y un período inmediatamente después de su fraguado,

en el que se indica el endurecimiento en condiciones normales durante siete días. El hormigonado se realizará desde el principio al final sin ninguna interrupción.

Los basamentos no serán sometidos a ningún esfuerzo mecánico durante el período de 28 días a partir de la fecha de fabricación; incluso si fuera necesario su apilado será respetado este período de tiempo.

La parte vista de los basamentos se enfoscará en fino y el asiento entre elementos de apoyo y basamento será perfectamente plano y horizontal, estando exentos de toda fisura, coquera o falta de material que pueda disminuir su resistencia mecánica. Las aristas horizontales se achaflanarán y se cumplirán las equidistancias entre los espárragos de los anclajes.

Los basamentos para las señales se colocarán de forma que quede la base superior de los mismos al nivel de los carriles, entendiéndose éste como el nivel de carril más próximo al basamento, se halle o no la vía peraltada.

El empotramiento no será en ningún caso inferior a los  $2/3$  de la altura del basamento. No obstante, este empotramiento puede variar de acuerdo con la naturaleza del terreno, para garantizar la estabilidad de la señal.

En el caso de que en el montaje los basamentos para señales no alcancen la cota del nivel de los carriles, se construirá una base de elevación y refuerzo de altura variable según sea terreno duro u ordinario como se indica en la norma de RENFE nº 03.432.356.

Vista la poca importancia en volumen y género de trabajo de los macizos, se podrá evitar el efectuar el ensayo con probetas de hormigón utilizado en la construcción de los mismos; pero con el fin de tener un margen de seguridad suficiente que cubra cualquier diferencia de la mezcla y proporciones de los áridos, los basamentos para señales se dosificarán con 300 kg de cemento por  $m^3$ .

#### **ARTÍCULO 4.149. SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS, SOBRE MÁSTIL.**

Las señales se emplazarán siempre y cuando se cumplan las distancias de seguridad fijadas por el gálibo de puertas abiertas, a una distancia mínima de 4 m del piquete de vía libre de los cambios que protegen. Cuando existan pasos a nivel anteriores al piquete se colocarán respecto a ellos. Las señales de retroceso se colocarán a una distancia aproximada de 18 m del último cambio de la estación. En todos los casos se deberá procurar que queden antes del principio del lazo del circuito vía sin juntas.

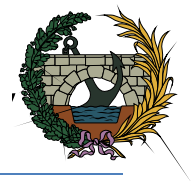
Las señales altas se montarán fuera del alcance del material móvil de acuerdo con el gálibo de seguridad.

Estas distancias se considerarán mínimas, siendo el Contratista responsable del cumplimiento de las mismas sin poder disminuirlas por ningún motivo.

Los elementos componentes de las señales se montarán sobre los basamentos de hormigón que previamente se habrán realizado de acuerdo con las prescripciones indicadas más adelante y en los que se habrán dispuesto los correspondientes anclajes.

La base de las señales altas se fijará a la base de hormigón atornillándola a los anclajes existentes, debiendo quedar los tornillos bien apretados para evitar que se aflojen. Todas las arandelas de presión quedarán bien abiertas.

Sobre la base se montarán con sumo cuidado el mástil y la cabeza de señal, utilizado si es necesario arriostramientos o medios mecánicos especiales para evitar que se produzcan deformaciones o fatigas anormales en los elementos de fijación y sustentación.



Tanto la plataforma como la baranda de la escalera se fijarán al mástil de la señal mediante una brida que abrace el poste. La escalera se fijará en su parte intermedia al mástil de la señal por medio de una brida que abrace al poste y en su parte inferior por medio de dos anclajes al basamento de hormigón.

El cable para alimentar la señal se introducirá a través del mástil hasta la cabeza, debiendo realizar esta operación con cuidado para no dañarlo con los bordes del mástil o cabeza, pelando el cable en la longitud suficiente y utilizando un pelacables adecuado para evitar dañar el conductor, e introduciéndolo en los huecos señalados de la regleta. El apriete de los tornillos será el adecuado y asegurar mecánica y eléctricamente la conexión y evitar el seccionamiento del conductor por exceso de presión.

La orientación de la señal se realizará mediante el mecanismo de regulación articulado que debe poseer la cabeza; una vez orientada la señal este mecanismo deberá quedar perfectamente fijado.

Asimismo y para situar la lámpara en el foco del sistema óptico constituido por las dos lentes tipo Fresnel de que está dotado cada foco, se actuará sobre el dispositivo de regulación del portalámparas.

Se deberán instalar relés de comprobación de filamento de lámparas, las fusiones de lámparas cumplirán la norma establecida por F.G.V. al efecto.

Para evitar parpadeos en el aspecto de la señal se deberá instalar un relé lento a la caída, para que al pasar del verde al amarillo no se produzca un instantáneo encendido de la lámpara roja.

La conexión de cada señal con el enclavamiento para mando y comprobación, se realizará con dos conductores independientes para cada foco, siendo el retorno de cada foco independiente. Estos dos conductores permanecerán en cortocircuito cuando el foco debe estar apagado.

Una vez determinados, en el replanteo general de las Obras e Instalaciones, los puntos de situación de las señales, se comprobará que los basamentos correspondientes no interferirán el gálibo para Instalaciones Fijas que expresa las zonas de seguridad para el montaje de los distintos elementos exteriores.

El montaje de los basamentos se practicará haciendo una excavación en el terreno de sección semejante a la del basamento y de dimensiones de lados 30 cm superiores a ésta, que permita un buen retacado. Su profundidad vendrá dada por la altura enterrada, que será 2/3 de la total del basamento, procurando que el lecho sea totalmente plano y que permita un asentamiento uniforme y nivelado.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que sea posible desmoldar en cuanto se haya vibrado (basamento prefabricado) o picado con barra (Basamento hecho a pie de obra), sin que se produzcan deformaciones apreciables a simple vista en la masa.

El hormigón utilizado en los basamentos realizados "in situ", se vibrará o en todo caso será compactado mediante un picado en barra que asegure el relleno sin huecos del molde. El tiempo transcurrido entre el amasado y el relleno del molde no será superior a 30 minutos, prohibiéndose la utilización de una masa que haya comenzado a fraguar antes de ser vertida. No se manipulará los basamentos durante su fraguado (aproximadamente 10 horas) y un período inmediatamente después de su fraguado, en el que se indica el endurecimiento en condiciones normales durante siete días. El hormigonado se realizará desde el principio al final sin ninguna interrupción.

Los basamentos no serán sometidos a ningún esfuerzo mecánico durante el período de 28 días a partir de la fecha de fabricación; incluso si fuera necesario su apilado será respetado este período de tiempo.

La parte vista de los basamentos se enfoscará en fino y el asiento entre elementos de apoyo y basamento será perfectamente plano y horizontal, estando exentos de toda



fisura, coquera o falta de material que pueda disminuir su resistencia mecánica. Las aristas horizontales se achaflarán y se cumplirán las equidistancias entre los espárragos de los anclajes.

Los basamentos para las señales se colocarán de forma que quede la base superior de los mismos al nivel de los carriles, entendiéndose éste como el nivel de carril más próximo al basamento, se halle o no la vía peraltada.

El empotramiento no será en ningún caso inferior a los 2/3 de la altura del basamento. No obstante, este empotramiento puede variar de acuerdo con la naturaleza del terreno, para garantizar la estabilidad de la señal.

En el caso de que en el montaje los basamentos para señales no alcancen la cota del nivel de los carriles, se construirá una base de elevación y refuerzo de altura variable según sea terreno duro u ordinario como se indica en la norma de RENFE nº 03.432.356.

Vista la poca importancia en volumen y género de trabajo de los macizos, se podrá evitar el efectuar el ensayo con probetas de hormigón utilizado en la construcción de los mismos; pero con el fin de tener un margen de seguridad suficiente que cubra cualquier diferencia de la mezcla y proporciones de los áridos, los basamentos para señales se dosificarán con 300 kg de cemento por m<sup>3</sup>.

#### **ARTÍCULO 4.150. TRASLADO DE SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS SOBRE MÁSTIL.**

Antes del comienzo de la realización de las obras de vía, se deberán construir los basamentos de hormigón de la escalera y de la señal en la nueva posición. En estos basamentos se habrán dispuesto los correspondientes anclajes.

El cambio de posición de la señal se realizará con sumo cuidado con el objeto de no dañar los elementos que componen la señal. Para ello, se emplearán los arriostramientos o medios mecánicos que se consideren necesarios.

El traslado de la señal se efectuará durante el período en el que el tramo esté en obras.

Después del montaje de la señal se procederá a la demolición del actual basamento.

Las señales altas se montarán fuera del alcance del material móvil de acuerdo con el gálibo de seguridad. Estas distancias se considerarán mínimas, siendo el Contratista responsable del cumplimiento de las mismas sin poder disminuirlas por ningún motivo.

La base de las señales altas se fijará a la base de hormigón atornillándola a los anclajes existentes, debiendo quedar los tornillos bien apretados para evitar que se aflojen. Todas las arandelas de presión quedarán bien abiertas.

Sobre la base se montarán el mástil y la cabeza de señal, utilizando si es necesario arriostramientos o medios mecánicos especiales para evitar que se produzcan deformaciones o fatigas anormales en los elementos de fijación y sustentación. La escalera se fijará en su parte inferior por medio de dos anclajes al basamento de hormigón.

El cable para alimentar la señal se introducirá a través del mástil hasta la cabeza, debiendo realizar esta operación con cuidado para no dañarlo con los bordes del mástil o cabeza, pelando el cable en la longitud suficiente y utilizando un pelacables adecuado para evitar dañar el conductor, e introduciéndolo en los huecos señalados de la regleta. El apriete de los tornillos será el adecuado, asegurará mecánica y eléctricamente la conexión y evitará el seccionamiento del conductor por exceso de presión.



La orientación de la señal se realizará mediante el mecanismo de regulación articulado que debe poseer la cabeza; una vez orientada la señal este mecanismo deberá quedar perfectamente fijado.

Una vez determinados, en el replanteo general de las Obras e Instalaciones, los puntos de situación de las señales, se comprobará que los basamentos correspondientes no interferirán el gálibo para Instalaciones Fijas que expresa las zonas de seguridad para el montaje de los distintos elementos exteriores.

Para la ejecución de los basamentos será de aplicación lo indicado en el Artículo de “Señal Alta”.

#### **ARTÍCULO 4.151. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 2 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA.**

La placa identificativa tendrá fondo negro sobre el que resaltará las letras de identificación en color blanco. Las dimensiones y ubicación exacta en el mástil de estas placas se puede ver en los planos, y deberán ser las indicadas por la normativa de F.G.V.

El número de cifras de la placa coincidirá con el número de caracteres del nombre de la señal indicado por el programa de explotación.

#### **ARTÍCULO 4.152. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 4 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA.**

La placa identificativa tendrá fondo negro sobre el que resaltará las letras de identificación en color blanco. Las dimensiones y ubicación exacta en el mástil de estas placas se puede ver en los planos, y deberán ser las indicadas por la normativa de F.G.V.

El número de cifras de la placa coincidirá con el número de caracteres del nombre de la señal indicado por el programa de explotación.

#### **ARTÍCULO 4.153. POSTE PARA PANTALLAS DE PROXIMIDAD.**

La instalación de los postes se realizará, de acuerdo con el Reglamento General de Circulación de F.G.V.. El tercer poste de las señales avanzadas indica el punto desde el que se empieza a contar la distancia normal de frenado para el caso de que el tren deba ser detenido en la entrada, y desde ella deberá ser visible la señal de avanzada.

La unidad comprende el suministro del poste, la excavación para el basamento y la retirada de las tierras sobrantes.

#### **ARTÍCULO 4.154. JUEGO DE 3 PANTALLAS DE PROXIMIDAD, SOBRE POSTES, COLUMNAS, MARQUESINAS O PARAMENTOS EXISTENTES.**

La pantalla con una sola diagonal se instalará a 600 metros de la señal de avanzada, se colocará de forma que la diagonal apunte a la vía. La pantalla con dos franjas negras diagonales se ubicará a 350 metros de la señal de avanzada. La pantalla con tres franjas se ubicará a 200 metros de la señal de avanzada.

#### **ARTÍCULO 4.155. CIRCUITO DE VÍA MONOCARRIL, REALIZADO CON TECNOLOGÍA CONVENCIONAL, CON INDUCTANCIA DE EQUILIBRIO.**

Los circuitos de vía convencionales se instalarán únicamente en los lugares indicados en los planos.

Dado que el circuito de vía es un sistema del que depende la seguridad del material y personal transportado, su conexión deberá estar de acuerdo con las reglas de diseño admitidas en seguridad intrínseca; por este motivo, el comportamiento de los aparatos que compongan el circuito de vía respecto a una degradación paulatina de sus características o avería interna eventual, deberá ser tal que evolucione siempre hacia un estado de menor energía, es decir, al obtenido en presencia de una circulación.

En conformidad a lo expresado en el primer punto, deberán tenerse en cuenta en el diseño de los aparatos que componen el circuito de vía al menos las siguientes circunstancias:

- Corte y cortocircuito en condensadores.
- Corte de resistencias.
- Corte y cortocircuito en arrollamiento en transformadores.
- Corte o cortocircuito en dispositivos semiconductores entre dos cualesquiera de sus bornes.
- Presencia de corrientes de fuga entre dos bornes cualesquiera de dispositivos semiconductores.
- Variación lenta (positiva o negativa) de las características de ganancia de transistores.

#### Características de los circuitos de vía convencionales.

El conjunto de materias que compondrán el circuito de vía deberán funcionar correctamente en un margen de -30 grados a 70 grados centígrados.

Los circuitos de vía estarán diseñados de tal forma que se puedan alimentar a las tensiones siguientes: 115, 125 y 220 V (+/-15%) a 50 Hz (+/- 1 Hz y -2 Hz) y opcional-

mente se podrán alimentar a 24 V c.c. (-6%, +20%) admitiendo variaciones lentas de 22,5 V a 28,8 V.

A las potencias nominales de funcionamiento, el consumo de potencia de la totalidad del circuito no excederá de los márgenes siguientes:

· 50 W a 100 W en c.a. y 60 W en c.c.

El circuito de vía permitirá detectar una rotura de carril con cualquier resistencia de aislamiento de balastro que supere los 2 Ohms/Km. Esta detección se obtendrá por el estado de ocupación ficticia de dicha zona.

En presencia de una junta aislante en cortocircuito, uno al menos de los dos circuitos adyacentes deberá presentar aún en ausencia de circulación el estado de ocupación. En estas mismas condiciones la detección de las circulaciones cuando estas estén presentes, seguirá realizándose (conservación del Shunt en caso de junta aislante cortocircuitada).

En las líneas electrificadas en corriente continua y para que en los carriles puedan coexistir tanto la corriente continua de retorno de tracción como la corriente de señalización correspondiente a los circuitos de vía, se utilizarán circuitos de vía de corriente alterna en 50 Hz o de impulsos de tensión elevada.

Dado que en los carriles van a coexistir las corrientes continua de tracción y la alterna del circuito de vía, el paso de la corriente de tracción a través de las juntas aislantes separadoras de los diferentes circuitos de vía se realizará bien aislado un sólo carril y utilizando, el otro carril como línea de retorno, o bien aislando ambos carriles y colocando juntas inductivas que permitan el paso de la corriente de tracción, dando lugar a circuito de vía monocarril y bicarril respectivamente: los circuitos de agujas serán monocarriles.



El circuito de vía debe permitir la detección en cualquier punto de la zona aislada de un Shunt resistivo de 0,25 Ohmios en condiciones de buen aislamiento entre carriles (resistencia de aislamiento infinita).

Un Shunt de valor óhmico nulo podrá ser detectado cuando esté situado en el extremo de una porción de vía en derivación a una longitud de 50 m.

El tiempo de respuesta máximo a la ocupación de una zona de vía será inferior a un segundo.

La tensión de aislamiento de los aparatos que constituyan el circuito de vía deberá ser superior a 2.000 V c.a. Esta tensión será de 3.500 V c.c. para los aparatos que se conecten directamente a la vía, o para aquellos que se conecten a las vías a través de transformadores que tengan un aislamiento entre devanados inferior a 3.500 V c.a.

La puesta en servicio de un circuito de vía deberá poder efectuarse sin ningún tipo de reglaje específico al estado de la zona considerada y solamente un reglaje preestablecido, independiente del aislamiento de la vía, será admitido.

Con el fin de facilitar al máximo las operaciones de mantenimiento, el material que constituye el circuito deberá preverse en algunas de sus opciones, como un conjunto de elementos modulares desenchufables, y sólo el material directamente conectable a la vía podrá presentar conexiones por tornillo.

En el estado de ocupación real o ficticia del circuito de vía, este debe resultar totalmente insensible, a cualquier tipo de señal parásita inducida, ya sea por instalaciones industriales próximas, líneas de transporte de energía o cualquier otra causa y principalmente ante la presencia en vía de tensiones armónicas de la fundamental de 50 Hz

procedentes de otras instalaciones ferroviarias y cuyos valores nominales sean superiores a los fijados por F.G.V.

Para evitar que las tensiones perturbadoras generales por la simetría de resistencia de los carriles en el caso de circuitos bicarriles, así como la caída de tensión de la corriente de tracción en el carril de retorno en los circuitos de monocarril, puedan influir en el perfecto funcionamiento de los circuitos de vía dando indicaciones falsas, se utilizará para obtener la indicación de vía libre un tipo de tensión de características suficientemente diferentes como para que el relé de vía no reaccione a la tensión perturbadora.

La alimentación a vía contendrá como mínimo, un transformador reductor dotado de varias tomas para conseguir la tensión de alimentación óptima para cada circuito de vía, una resistencia de protección de cortocircuito del transformador y un descargador de línea. En el lado recepción del circuito de vía, deberán disponer de un transformador elevador de la tensión de vía, un descargador y una resistencia de protección; en el caso de circuito de vía monocarril llevará además unos condensadores. Todos estos elementos se podrán montar en armarios de señalización si estos están próximos a los puntos de conexión a vía, en caso contrario se montarán en cajas metálicas a situar junto a los puntos de conexión a vía, o utilizando solamente las cajas de vía.

#### Conexión exterior del circuito de vía

En los circuitos de vía bicarril, el conexionado se realizará en las juntas inductivas correspondientes dotando a los conductores de terminales de fijación por tornillo. El cable de conexión entre los armarios o cajas de terminales y las juntas inductivas será de 4 mm<sup>2</sup> de sección con formación de 7 hilos de 0,85 mm de diámetro y cubierto por una capa interior de polietileno y una exterior de P.V.C.

La conexión al carril de los cables a tender para asegurar el retorno de la corriente de tracción tanto en los circuitos de vía monocarril como en bridas y agujas, se realizará mediante cable de cobre de 95 mm<sup>2</sup> de sección o su equivalente en cable de aluminio-

acero, que se introducirá en un taladro realizado en el alma de carril y asegurando la conexión mediante cuña y contracuña acanalada.

Las conexiones de retorno se realizarán dobles para aumentar la seguridad.

Las conexiones para continuidad de la corriente de señalización en bridas y agujas se realizará con hilos de hierro galvanizado de 4 mm conectándose a los carriles mediante cuñas de 7,25 mm.

La conexión al carril del cable que realizará la serie en los circuitos de vía de agujas se realizará con dos conectores de vía

#### **ARTÍCULO 4.156. JUNTA AISLANTE ENCOLADA, DE 54 KG (2 HILOS) DE 9 M DE LONGITUD.**

Las juntas encoladas se instalarán en vías generales. Estas juntas se montarán cortando la vía e intercalando la junta y soldando posteriormente sus extremos a la vía.

Siendo en vía el carril normal de material más blando y siendo la soldadura luminotécnica más perfecta la de los aceros de la misma calidad, el procedimiento correcto será enviar de taller a obra el material siguiente:

- Dos cupones de carril duro que comprende la junta encolada.
- Dos cupones de carril, mitad duro mitad blando, soldados en taller por soldaduras eléctricas.

Los cupones anteriores se soldarán en obra por soldadura luminotécnica.

Debido a la excesiva longitud que este montaje supone, acortando sensiblemente la longitud de estacionamiento en las estaciones, sería imposible utilizar este procedimiento en las mismas, por lo que podrá suprimirse la colocación de estos carriles mixtos, con la autorización del Director de Obra.

Las juntas aislantes deberán colocarse de tal forma que el cupón resultante del corte del carril para colocar la junta no tenga una longitud inferior a 4 m, asimismo las juntas aislantes que se monten en ambos carriles para la realización de cambios de polaridad o de separación de circuitos de vía en los tipos bicarril deberán estar enfrentadas, pero en caso de no poder montarlas así, deberá existir como máximo 3 m entre la situación de una junta y la proyección de su pareja sobre el carril de la primera.

#### **ARTÍCULO 4.157. CONEXIÓN DOBLE TRANSVERSAL, DE EQUILIBRIO DE RETORNO, SIN CABLE.**

Para el equilibrado de la corriente de tracción se ha previsto la instalación de cables de equilibrado de una vía a otra. Esta unidad de obra comprende los juegos de cuña y contracuña para cable de retorno y los bulones bimetálicos para la conexión del cable de retorno. A la hora de escoger el lugar donde realizar la conexión hay que tener en cuenta que en las agujas ya se dispone de un punto de entrelazamiento por lo que la separación entre el punto donde se coloque las cuñas y el corte del desvío debe haber una distancia mínima de 200 metros para el caso de circuitos de vía sin juntas de estación y de 400 para los de trayecto.

La conexión se debe hacer entre los carriles de retorno, siendo necesaria la medición de campo para conocer cual de los dos carriles es el de retorno.

#### **ARTÍCULO 4.158. ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO PARA AGUJA SENCILLA O CALCE.**

Los accionamientos eléctricos de aguja a emplear para la maniobra, retención y comprobación de cambios tipo F.G.V., equipados con espadines elásticos reforzados de

45, 54 y 60 kg, dotados con el cerrojo de uña de tipo unificado por F.G.V. que debe realizar en ambas posiciones el encerrojamiento directo o inmediato del espadín acoplado, así como los utilizados en la maniobra del calces descarriladores normalizados F.G.V. deberán satisfacer lo siguiente.

#### Características técnicas

En todo lo referente a las características técnicas tanto eléctricas como mecánicas, así como a los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación o rechazo para el suministro de los accionamientos eléctricos a utilizar y de todos sus componentes, deberá cumplimentarse íntegramente la especificación técnica de RENFE nº 03.365.401.

#### Montaje e instalación

Los accionamientos eléctricos de agujas se montarán fuera del alcance del material móvil, según el gálibo de seguridad.

Los accionamientos eléctricos de aguja se montarán sobre una plataforma metálica semirrígida que se colocará sobre las propias traviesas y utilizando longrinas de longitud adecuada de acuerdo con los planos del proyecto.

La plataforma metálica estará constituida por unas platabandas que deberán aislarse para poder establecer el circuito de vía correspondiente. Estas platabandas se situarán sobre las longrinas y debajo de los carriles. El accionamiento se fijará sobre la plataforma mediante los herrajes adecuados con el fin de que constituya un conjunto con la vía para que no existan movimientos relativos entre ambas por el paso de los trenes.

El acoplamiento del accionamiento con la aguja se realizará mediante una sola barra de tracción de la forma y dimensiones especificadas en las normas F.G.V., esta barra se acoplará al cambio en el barrón del cerrojo de uña de acuerdo con los planos del proyecto.

También se montarán dos barras de comprobación de posición de los espadines. Para la colocación de estas barras se montarán en los espadines mediante tornillos unos apéndices a los cuales se unirán las barras de comprobación mediante tensores de tornillo, con estos tensores se ajustará la comprobación de los espadines para que con una abertura de 4 mm en el espadín acoplado se pierda la comprobación, condición que se verificará con galga.

Las barras de comprobación se situarán en el espacio entre dos traviesas acometiendo al accionamiento por debajo del carril más próximo al mismo.

La distancia mínima del accionamiento al carril será de 575 mm y la carrera a efectuar por la barra de mando será de 220 mm en cada inversión de posición de la aguja.

La acometida de los cables deberá hacerse con gran cuidado, procurando que los hilos o cables tengan la flexibilidad conveniente, no obligándolos a ningún trabajo mecánico que pudiera producir la rotura de algún conductor con el movimiento de la vía.

La conexión de las bornes terminales de los aparatos llevará su etiqueta de identificación correspondiente, y se colocarán los conductores alejados de los órganos de movimiento convenientemente situados en su interior.

**ARTÍCULO 4.159. CERROJO DE UNA UÑA PARA CAMBIO DE 42,5 KG, 45 KG ELÁSTICO, 54 KG Y 60 KG.**



En todas las agujas dotadas de accionamiento eléctrico además de las especificadas en el programa de explotación, deberá instalarse cerrojo mecánico de uña, el cual deberá ser el normalizado por F.G.V. debiendo cumplimentar en lo referente al suministro y montaje lo indicado a continuación.

#### Características técnicas

Las características técnicas, ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación o rechazo que regularán el suministro de cerrojos de uña serán los determinados por la especificación técnica de F.G.V.

#### Montaje

Los elementos del cerrojo mecánico de uña se situarán fuera de la caja de vía y casi a nivel de traviesas, debiendo dejar completamente libre el gálibo inferior del material móvil.

La carrera total máxima de la barra impulsora entre sus límites extremos deberá ser de 280 mm. En el caso de que la aguja se accione con marmita, es necesario disponer, al no tener las marmitas limitación de curso, de unos topes para la barra impulsora, debiendo ser la situación y dimensiones de los topes la necesaria para permitir la carrera total de 220 mm a la barra impulsora.

El acoplamiento del tirante de maniobra que conecta la palanca al cerrojo de uña puede hacerse al extremo de la barra impulsora, si aquélla está algo apartada de la vía. Cuando la palanca se emplaza al mínimo de separación que permite el gálibo, es más aconsejable que el tirante sea largo y se conecte al punto medio de la barra.

La barra impulsora podrá montarse indistintamente en las cajas de cerrojo hacia el lado de la punta o del talón de las agujas, según interese para el emplazamiento de la palanca y tirante de maniobra.

Si la palanca de maniobra ha de ser inmovilizada con algún dispositivo de enclavamiento, se deberá establecer en él algún elemento relativamente débil, rompible, para que allí se localicen las roturas en caso de talonamiento.

Para las agujas dotadas de accionamiento eléctrico, se elegirá para el montaje el emplazamiento más conveniente de la barra impulsora, según interese el aprovechamiento del espacio libre entre traviesas para situar los tirantes de maniobra y comprobación, así como por lo que exija el sistema y disposición del accionamiento eléctrico.

La conexión del tirante de maniobra a la barra impulsora se realizará en el punto central de ésta, porque el tirante y bulón en la articulación trabajan en mejores condiciones. Además, si la aguja cae dentro de un circuito de vía, la conexión deberá hacerse en el centro de la barra, para cuando ésta deba ser relevada por otra aislada.

Cuando la aguja esté dotada de accionamiento eléctrico, no es necesario montar los topes de limitación de carrera puesto que los accionamientos eléctricos proporcionan siempre una carrera fija.

#### **ARTÍCULO 4.160. MANDO LOCAL, PARA ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO.**

Las balizas se situarán en la vía cumpliendo los siguientes requisitos:

Altura entre la antena vehículo y baliza: De 195 mm a 463 mm

Desviación lateral permisible:  $\pm 110$  -  $\pm 180$  mm, en función altura de paso antena - vehículo

Espacio sin metales, medida desde cada borde (horizontalmente): mín. 185 mm

Distancia entre la parte inferior de la baliza y las superficies metálicas: mín. 26 mm

**ARTÍCULO 4.161. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE ENTRADA, CON BALIZA PREVIA.**

La baliza servirá para la transmisión al tren de datos para el control y detención en cualquier punto del trazado.

El sistema contará con un diseño modular y estará equipado con interfases normalizadas conforme a las especificaciones del Sistema Europeo de Control de Trenes ETCS.

La baliza poseerá las siguientes características:

- Será compatible con los estándar definidos en las especificaciones ETCS, por lo que podrá ser usado con componentes de otros fabricantes.
- Transmisión de datos de elevada fiabilidad a velocidades de hasta 150 km/h.
- Elemento compacto y peso reducido.
- Será posible programar la baliza por control remoto.
- Ninguno de los componentes de la baliza precisará mantenimiento.
- Diseño modular del sistema.

La baliza usará un medio de transmisión basado en el acoplamiento inductivo y en la transmisión de datos mediante modulación por desplazamiento de frecuencia.

Cuando un tren pase sobre una baliza, la antena del vehículo activará la baliza por medio de la emisión de una señal de baja energía. La baliza usará esta energía para transmitir señales que serán recibidas por la antena del vehículo y traspasadas al interrogador. Allí se desmodularán y descodificarán las señales y se comprobará la conexión sintáctica y los nuevos datos. Los nuevos telegramas que serán correctos se transmitirán a la computadora de a bordo vía un bus de datos.

Con el propósito de detección, la baliza determinará el centro geométrico de la baliza cruzada. Se conseguirá una precisión en la posición de  $\pm 0.2$  m.

Las balizas serán de datos variables o balizas de datos fijos.

La baliza de datos variables trasmite al vehículo en forma de señales, los datos requeridos y las instrucciones resultantes para control de la velocidad.

Para la conexión de la baliza a las señales se instalará una unidad electrónica que extraerá la información de la señal y seleccionará el telegrama a transmitir al vehículo desde una memoria. Se podrán almacenar un total de 256 telegramas. La unidad electrónica estará diseñado conforme a los principios de señalización segura ante errores. Una vez atravesada la baliza de datos fijos pasará un telegrama con información de la vía (punto de referencia, perfil de velocidad, gradiente de la línea, etc.). Estos datos se quedarán permanentemente almacenados, a diferencia de lo que ocurre con los datos de la baliza de datos variables, que son suministrados por la línea de datos instalada lateralmente en vía. En caso de que el sentido de desplazamiento se vaya a determinar cuando se atraviesa por una aguja informativa, se precisarán dos balizas instaladas una tras otra.

La unidad electrónico y el interrogador tendrán un diseño modular y así se podrán adaptar a usos con diferentes sistemas de señalización y unidades de a bordo. El dispositivo de control y programación de la baliza incluirá elementos para la programación sin contacto y lectura de datos de la baliza. El dispositivo se podrá también usar para reprogramar y modificar el telegrama en una baliza. Se controlará usando una unidad de control manual. Con ello se podrá prescindir de conexiones engorrosas situadas inferiormente.

- Datos Técnicos

Datos generales

Intervalo de velocidad del tren: De 0 a 150 Km/h

Altura de paso entre la antena del vehículo y la baliza: De 195 mm a 463 mm

Desviación lateral permisible:  $\pm 110$  a  $\pm 180$  mm, en función altura de paso.

- Equipo lateral en la vía

Tensión de alimentación de Unidad Electrónica: 24 V a 460 V (16 2/3 o 50 Hz)

Consumo de potencia de Unidad Electrónica: <6 VA / W

Canales de entrada: 2x16

Distancia de control entre la Unidad Electrónica y Baliza MTBF <500 m

Baliza de datos variables	20 años
---------------------------	---------

Baliza de datos fijos	30 años
-----------------------	---------

- Condiciones medioambientales

Intervalo de temperatura ambiente de:

Baliza	De -40°C a +80°C
--------	------------------

Unidad electrónica	De -40°C a +70°C
--------------------	------------------

Protección contra penetración de agua y cuerpos extraños según DIN-0470: IP 67

**ARTÍCULO 4.162. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE SALIDA.**

Las balizas se situarán en la vía cumpliendo los siguientes requisitos:

Altura entre la antena vehículo y baliza:	de 195 mm a 463 mm
---	--------------------

Desviación lateral permisible:	$\pm 110$ - $\pm 180$ mm, en función altura de paso antena - vehículo
--------------------------------	---

Espacio sin metales, medida desde cada borde (horizontalmente): mín. 185 mm

Distancia entre la parte inferior de la baliza y las superficies metálicas: mín. 26 mm

**ARTÍCULO 4.163. REPOSICIÓN DE BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES, SOPORTE, CAJA DE CONEXIONES Y PROTECCIONES.**

En el caso de renovaciones de vía durante cortes nocturnos la baliza deberá estar en servicio antes del comienzo de las circulaciones.

En esta unidad se incluye el desmontaje de la baliza y sus protecciones y de la caja de conexiones de la baliza. Éstos volverán a ser instalados sobre la nueva vía. El des-

montaje de la baliza sobre las traviesas se realizará con sumo cuidado de forma que no resulten dañadas.

La baliza se montará sobre las traviesas de forma que la distancia entre la baliza y partes metálicas sea al menos 185 mm. Entre la parte inferior de la baliza y superficies metálicas la distancia debe ser al menos de 26 mm.

La baliza se fijará de modo que se garantice una perfecta absorción de las vibraciones que se produzcan por el paso de los trenes.

#### **ARTÍCULO 4.164. AMPLIACIÓN PUESTO SATÉLITE DE TELEMANDO.**

El montaje de las tarjetas se realizará en el mínimo plazo de tiempo, para lo cual se realizarán las siguientes operaciones:

- Desconectar el puesto satélite.
- Introducir las tarjetas.
- Conectar los cables entre el enclavamiento y el puesto satélite, que previamente se habrán soldado.

Se realizarán pruebas mediante el equipo de simulación y después desde el Puesto de Mando.

#### **ARTÍCULO 4.165. TRASLADO DE SEÑALES LUMINOSAS A LA CARRETERA PARA PASO A NIVEL.**

El procedimiento para el traslado de la señal será el siguiente:

- Se construirá un basamento adecuada a la señal en su nueva ubicación, dejando un hueco para el paso de cables.
- Se tenderá el nuevo cable de alimentación.
- Se desmontará la señal de la actual posición y se colocará en el nuevo basamento.
- Si fuera el caso, se trasladaría la baliza de señal hasta colocarla a 5 metros del nuevo emplazamiento.
- Se procederá al conexionado de la señal y a la posterior reorientación de ella.
- Por último, se demolerá el basamento antiguo y se quitará el cable actual.

#### **ARTÍCULO 4.166. TRASLADO DE SEMIBARRERA PARA PASO A NIVEL.**

La unidad de obra incluye todos los trabajos necesarios para el desmontaje y posterior montaje de la semibarrera y accionamiento de semibarrera.

En primer lugar se desmontará la pluma de la semibarrera y posteriormente se levantará el armario en el que se aloja el accionamiento eléctrico.

Asimismo, la unidad de obra incluye la revisión de todos los elementos para dejarla en correcto estado de funcionamiento. El desmontaje deberá realizarse sin interferir en la explotación, ni causar distorsiones en los horarios de las circulaciones.

En la unidad de obra también se incluye el desconexión de los cables de alimentación y control, y la demolición del basamento actual. Los escombros procedentes de la mencionada demolición se retirarán a vertedero y la zona que ocupaba el basa-

mento deberá quedar limpia y a nivel con el resto del terreno, rellenando en hueco si es preciso.

Previamente al traslado de la semibarrera se procederá a la ejecución del basamento, de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego.

La semibarrera se emplazará con arreglo a lo indicado en los puntos siguientes:

- En cuanto a su distancia a la vía, el motor se montará de forma que entre su parte saliente y el carril más próximo queda una luz libre mínima de 1,60 metros, aunque siempre que sea posible, se procurará situarlo a una distancia de dicho carril igual a la longitud de la pluma más un metro, a fin de evitar que, en caso de rotura de dicha pluma por arrollamiento, ésta quede, en su caída a tierra, incidiendo sobre la vía férrea.
- Respecto al eje de la carretera, los motores y plumas se procurará que vayan siempre perpendiculares a él, salvo disposiciones del cruce que hagan forzoso o aconsejable quebrantar esta norma, e inclusive situarlos paralelos a la vía en caso de oblicuidad no excesiva. De cualquier modo, hay que tratar de llegar al menor sesgo posible sobre la perpendicular al citado eje.

#### **ARTÍCULO 4.169. TELÉFONO MURAL DE BATERÍA CENTRAL.**

Sobre la pared se situará una caja de fundición pintada en gris con la tapa negra y una letra "T" pintada en blanco reflectante. En el interior de la caja se alojará un microteléfono y dispuesto sobre un soporte vertical, el cual deberá llevar incorporado el interruptor de llamada.

El cable de conexión se introducirá a través del basamento en el interior de la columna, valiéndose de una guía de alambre previamente introducida.

La prensa-estopas de entrada de cables deberán garantizar un cierre hermético sobre la cubierta del mismo mediante las oportunas juntas de neopreno para evitar la penetración de la humedad a la cámara de teléfono.

Posteriormente se procederá al conexionado del cable al teléfono previa introducción del cable en la caja del teléfono, a través de los tubos flexibles de acero, desde el mástil.

#### **ARTÍCULO 4.170. REPARTIDOR ABIERTO DE CABLES.**

La disposición de los elementos (regletas, cabeza terminal para cable, bobinas trasladoras, protecciones, etc.) será vertical.

Todos los repartidores vendrán cableados para la máxima capacidad prevista.

Los descargadores irán montados sobre una pletina de cobre electrolítico, que irá recubierta con un protector para placas de cobre.

La distancia mínima entre verticales de regletas será de 20 cm. para regletas y de 20 cm. para las bobinas.

La forma de cable "cabeza terminal de cable (entrada de protecciones) -protecciones (fusibles y descargadores) -regleta de distribución (salida de protecciones)", se compondrá de hilos de 0,9 mm. de diámetro aislados con cloruro de polivinilo (P.V.C.) y auto extingible. La resistencia de aislamiento será superior a 30.000 Mohm x Km (entre hilos e hilo-tierra) y la rigidez dieléctrica superior a 3.000 V.c.c. En el cableado se diferenciarán los hilos "a" y "b" de cada par con color blanco (hilo "a") y negro (hilo "b").



La forma de cable de "regleta de distribución (entrada de bobinas trasladoras) - bobinas trasladoras-regleta de distribución (salida de bobinas trasladoras)", estará compuesta por hilos de 0,64 mm. de diámetro, aislados con cloruro de polivinilo (PVC).

La resistencia de aislamiento será superior a 30.000 Mohm x Km (entre hilos e hilo-tierra) y la rigidez dieléctrica superior a 3.000 V.c.c. En el cableado se diferencian los hilos de cada par con color diferente.

Las bases de fusibles y descargadores presentarán una resistencia de aislamiento con respecto a tierra mayor de 30.000 Mohm, realizando con 500 V.c.c.

Las regletas de corte y prueba, regletas de distribución y demás elementos en donde se embornen hilos, serán tipo rapinado/rapinado.

En los repartidores quedarán cuadros plastificados con la distribución de servicios.

Todos los repartidores abiertos, vendrán equipados con dos (2) perfiles verticales sobrantes, aptos para futuras ampliaciones.

Cada repartidor tendrá uno o dos bornes (unidos entre sí) de tierra accesibles frontalmente para conectar tomas de tierra, equipos, pantallas, etc.

Los repartidores abiertos deben estar preparados para posibles ampliaciones laterales. Los repartidores de tipo 2 deberán tener posibilidad de ampliar sus protecciones hasta 12 cuadretes.

Los cables principales de entrada se protegerán primero por fusibles y después por descargadores de tal forma que el fusible quede del lado de la línea y no del equipo.

Para que en caso de contactos con líneas de energía la fusión de los fusibles aisle el equipo del cable.

Todos los repartidores deberán tener hueco suplementario para ampliar 6 bobinas trasladoras más.

Junto a cada repartidor se entregarán 2 juegos de planos en el que venga detallado todo el alambrado y la posición de los distintos elementos que componen el repartidor.

Se deberá prever el hueco de los elementos de la ampliación.

Todos los repartidores deberán estar previstos de las suficientes anillas, pasahilos, etc., para poder realizar los puentes y cableados de forma homogénea, tanto en sentido vertical como horizontal.

Los repartidores deberán tener posibilidad (hueco) para ampliar sus protecciones hasta 25 cuadretes.

#### PRUEBAS Y ENSAYOS

La obtención de muestras, proporción de ensayos, métodos de ensayos y criterios de aceptación o rechazo, se regularán por las Especificaciones Técnicas RENFE Nos. 03.366.406 y 03.366.423.

#### **ARTÍCULO 4.171. TRASLADO DEL PUESTO FIJO DEL TREN – TIERRA.**

En primer lugar se realizará la desconexión del puesto fijo. El armario se moverá con sumo cuidado de forma que no resulte dañado por el traslado. Para ello se emplearán los medios oportunos para realizar el desplazamiento.

El traslado se efectuará durante el corte nocturno, de forma que vuelva a estar en servicio cuando se reanuden las circulaciones.

En esta unidad de obra se incluye el conexionado del cable de comunicaciones y de energía.

#### **ARTÍCULO 4.172. CUADRO DE BAJA TENSIÓN.**

El cuadro de B.T. deberá ubicarse en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto, deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Los cuadros vendrán equipados con todo su aparellaje de fábrica o del taller del instalador.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra. Una vez instalados todos los equipos y elementos, se procederá a la puesta en marcha, comprobando que todos los equipos responden a las condiciones técnicas para los que han sido diseñados.

Medios auxiliares.

El Contratista deberá aportar todos los medios necesarios para ejecutar todos los trabajos y pruebas especificados, y en especial:

- Medios de transporte de equipos desde la superficie hasta su completa instalación.
- Herramientas para montaje;
- Aparatos de medida para la comprobación.

Igualmente, deberá tener cubierta cualquier eventualidad o accidente que pueda ocurrir durante el montaje, y en especial, deberá estar al día en la Seguridad Social y Seguros de Accidentes.

#### **ARTÍCULO 4.173. CABLE EN CANALIZACIÓN.**

##### Tendido del cable

Antes de efectuar el tendido del cable se procederá a preparar el conducto, para lo cual será necesario revisar y limpiar bien a fin de que el arrastre se realice sin obstáculo alguno, y por tanto, con las mayores garantías de que el cable no sufrirá daño en esta operación. Inicialmente se pasará una cinta de acero por el conducto elegido a lo largo del recorrido definido entre las dos cámaras o arquetas que lo limitan. Si se comprueba que el conducto tiene lodo, tierra, etc., se procederá al lavado del conducto mediante chorro de agua y el paso por el conducto de un cepillo cilíndrico. Todas las obstrucciones que se detecten deben ser investigadas y corregidas.

El tiro deberá ser suave y progresivo, evitando esfuerzos bruscos o excesivos que pudieran afectar a la envoltura del cable o a su propia estructura.

Si por cualquier razón es necesario detener el tendido mientras el cable se encuentra entre dos cámaras, el operador del sistema de arrastre lo detendrá sin someter al cable a tensión alguna, en tanto no reciba orden en contra. Al iniciar de nuevo el tendido la inercia del cable ha de ser superada por un incremento paulatino del tiro.

El equipo para realizar tendidos estará formado, como mínimo, por cuatro personas.

Los cables se tenderán comenzando por los tubos inferiores de la canalización, teniendo en cuenta que el conducto número '1' estará siempre reservado para el cable de suministro de energía.

Los cables de comunicaciones se situarán en la parte inferior lo más alejados posible del de energía.

En cada tubo se tenderá hasta un máximo de tres cables de 48 conductores o su equivalencia en otro tipo, de forma tal, que quede ocupado como máximo la tercera parte de la sección transversal del tubo.

No se pasará a otro tubo hasta haber completado el anterior. Los empalmes se harán coincidir con las arquetas y cámaras de registro.

En general el tendido subterráneo de cables se atenderá a lo dispuesto por la "Norma sobre el tendido subterráneo de cables".

#### Señalamiento de cables

Todos los cables utilizados en las instalaciones tanto de señalización como de energía (baja tensión) y comunicaciones, deberán ser señalados e identificados para facilitar su posterior localización en las operaciones de conservación y mantenimiento.

#### 1. Puntos de señalización y mantenimiento

##### 1.a) Todos los cables deberán señalarse como mínimo en los siguientes puntos:

- En los procesos donde comienza y termina cada tramo de cable, tales como repartidores, armarios, cajas de conexiones, etc.

- En los puntos intermedios de confluencia de varios cables, tales como cámaras de registro, arquetas, etc.

- En conducciones importantes de cables vistos tales como los colocados en bandejas en galerías de servicio, que se señalarán a intervalos.

##### 1.b) Se distinguirá el servicio a que pertenece cada cable por el color del elemento de identificación:

- Señalización: rojo

- Energía: amarillo

- Comunicaciones: verde

1.c) Se figurarán una serie de letras y números de acuerdo con las indicaciones siguientes:

- Letra indicadora del elemento en que principia el cable (p. ej. R de repartidor).
- Número indicador del anterior elemento (p. ej. 14 si se trata del repartidor número 14).

. Raya de separación.

. Letra indicadora del elemento en que termina el cable (p. ej. A de armario).

. Número indicador del anterior elemento (p. ej. 21 si se trata del armario número 21).

. Raya de separación.

. Número indicador de conductores, pares o cuadretes que tiene el cable (p. ej. 12, tanto se refiera a conductores, pares o cuadretes).

. Letra indicadora de conductores, pares o cuadretes (p. ej. C si son conductores).

1.d) A continuación se indica la representación en letras de los elementos más corrientes:

A= armario

B= baliza

C= conductores

D= detector cajas calientes

E= caja terminales

F= pedal

J= junta inductiva

M= motor de aguja, cerrojo

P= pares

Q= cuadretes

R= repartidor, bastidor

S= señal

T= puesto de transformación

## 2. Realización del señalamiento de cables

El señalamiento de cables se realizará en la forma detallada en la figura que se indica a continuación:

- Se tomará una cinta DYMO o similar de 12 mm de anchura y un aparato que grabe caracteres de 4 mm de altura.
- Se elegirá el color de la cinta (roja, verde, amarilla) que corresponda al servicio del cable y se marcará la inscripción correspondiente.
- Se introducirá en un cajetín portaetiquetas la parte grabada de la cinta.

- Se separará la protección del adhesivo en la parte no grabada de la cinta.
- Se doblará y adherirá a la parte inferior del cajetín la parte no grabada de la cinta.
- A continuación se colocará sobre el cable el cajetín portaetiquetas, con 2 bridas de tamaño adecuado al diámetro del cable a señalar.

#### **ARTÍCULO 4.174. CABLE EN ZANJA.**

El tendido de los cables tanto de señalización como de comunicaciones se podrá realizar de dos formas: a mano o mediante cualquier dispositivo de arrastre mecánico.

Antes de realizar el tendido del cable propiamente dicho se procederá a la colocación de un lecho de arena de río o de tierra totalmente exenta de piedras, con un espesor de 5 a 10 cm como mínimo.

Para proceder al tendido del cable se colocarán las bobinas en unos gatos, de forma que el cable, al tirar de él, salga de las bobinas por la parte superior de éstas.

Las posibles tablas que hayan quedado fijadas al carrete o bobina se quitarán con cuidado con una palanca. Los clavos de las tablas se quitarán o se doblarán. Antes de comenzar el tendido se comprobará que no quede en los lados del carrete ningún clavo que pueda dañar el cable.

Si por el estado del terreno existiera el riesgo de que pudiese dañarse el cable al ser tendido, se colocarán rodillos atravesados en la zanja o dispuestos junto al borde de la misma.

Durante la operación de tendido se irá frenando la bobina con objeto de que el cable no salga demasiado deprisa o forme bucles que puedan dificultar el arrastre del mismo. La bobina ha de girar a la misma velocidad que la de arrastre del cable.

El tendido del cable ha de hacerse de forma suave y sin tirones, especialmente al comienzo del mismo; siempre que sea posible se procurará realizarlo con una temperatura ambiente superior a 0°C. Durante la operación de tendido se tendrá en cuenta que el radio de curvatura a respetar en el cable será de 15 veces el diámetro exterior del cable.

Para dirigir y levantar el extremo del cable durante el tendido se utilizará una cuerda de longitud y grosor adecuados.

El cable ha de colocarse flojamente en la zanja, de modo que se adapte bien al fondo de la misma. Cuando hayan de tenderse varios cables en la misma zanja se colocarán unos a lado de los otros, sin cruzarlos.

Se procurará no colocarse el cable sobre el hombro, sino que se ha de sostener con las manos, cuidando de no doblarlo en ángulos agudos.

Una vez tendido el cable en toda su longitud se cambiará la bobina vacía por otra llena y se procederá al tendido del nuevo trozo de cable en sentido contrario. Después de haber tendido el cable de la segunda bobina se traslada el gato al siguiente lugar de colocación del mismo, que corresponderá al punto donde estarán las bobinas tercera y cuarta, y así sucesivamente.

Una vez tendidos los cables, se los recubrirá con una capa de arena de río de 10 cm de espesor y encima una capa de tierra de 30 cm procurando que esté exenta de piedras gruesas; el resto de zanja se cubrirá con la tierra de la extracción.

Cuando la zanja se haga por terrenos de constante humedad o en zonas de posibles manantiales de agua se sustituirá la arena por gravilla fina (garbancillo). El perfil longitudinal de la zanja se hará con una ligera pendiente hacia puntos donde se pueda hacer un drenaje para la salida de las aguas que pueda recoger la zanja.

Las salidas de los cables sobre las cajas de conexión o aparatos relacionados con los mismos se harán previendo una pequeña reserva formando bucle en la propia zanja, con el fin de poder disponer de cable en el caso de que, por un accidente exterior en el extremo, hubiera de rehacerse la cabeza terminal.

Si los cables acometen directamente a aparatos montados sobre las traviesas, deberán disponer de la flexibilidad conveniente para compensar los movimientos de la vía al paso de los trenes.

En general el tendido subterráneo de cables se atenderá a lo dispuesto por la "Norma sobre el tendido subterráneo de cables".

En cuanto al señalamiento de cables será de aplicación lo expuesto en los artículos dedicados a los cables tendidos en canalización.

#### **ARTÍCULO 4.175. HERRAJE PARA SUJECIÓN DEL CABLE DE ENERGÍA AL POSTE DE CATENARIA.**

El herraje se fijará solidariamente al poste de catenaria de forma que no se desprenda por la tensión de tendido del cable. Se evitará que el cable roce con el poste de catenaria.

#### **ARTÍCULO 4.176. HERRAJE PARA CABLE AUTOSOPORTADO.**

El tendido de los cables autosoportados se realizará en postes de catenaria. El tendido se realizará mediante herrajes, que cumplirán las normativas de FGV correspondientes.

El herraje se montará sobre los postes de forma que el cable quede tendido por el lado opuesto al de la vía.

#### **ARTÍCULO 4.177. CONSTRUCCIÓN DE ARQUETA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 75X75 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.**

En general la excavación habrá de practicarse a mano con el debido cuidado para no originar desperfectos en las conducciones o canalizaciones que puedan encontrarse; sin embargo, cuando existe seguridad de que el terreno está libre de obstáculos, puede emplearse máquina zanjadora y en particular en terrenos rocosos se recurrirá a perforadores neumáticos.

Deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la caída de tierra y escombros en la excavación; a estos fines los productos de vaciado se situarán al menos a 50 cm del borde de la excavación.

Como norma, la excavación será 80 cm más larga y más ancha que las dimensiones de la arqueta indicadas en los planos, y la profundidad vendrá determinada por la profundidad de la arqueta, el espesor del suelo y el espesor requerido de grava para el drenaje.

Las arquetas se construirán siempre con un eje longitudinal coincidente o por lo menos paralelo al eje de canalización.



Asimismo, se tendrá en cuenta la excavación correspondiente al drenaje de canto rodado, con unas dimensiones de 50 x 60 cm, con una profundidad de 50 cm. Esta excavación irá rellena con canto rodado.

Después de preparado el fondo de la excavación por el apisonado y nivelado conveniente, se dispondrá un arco de madera formado por tablones de las dimensiones y altura correspondientes a las que ha de tener el piso a construir, situando en su posición definitiva el tubo para sumidero o desagüe. El hormigonado se realizará de una sola vez. El sumidero irá dispuesto en el centro del piso, construyéndose éste con una ligera inclinación al sumidero, aproximadamente con una pendiente del 2%.

El sumidero será circular, de 20 cm de diámetro, o en su defecto, un cuadrado de 20 cm de lado.

Los muros serán siempre de ladrillo de calidad y características señaladas. Las juntas se harán con mortero de cemento, constituido por una parte de cemento y tres de arena. Los ladrillos se instalarán con mortero y se mojarán antes de ponerlos, pero no con exceso, para que no estén saturados de humedad. Las juntas se rellenarán de mortero hasta la rasante del ladrillo. Las capas de ladrillo deben quedar bien aplomadas.

Al tiempo de subir los muros se construyen las embocaduras de la entrada de los conductos que penetran en la cámara según se indica en los planos.

En todas las paredes opuestas a la entrada de tubos se colocan las anillas para enganche de las poleas de tiro de cable en la línea de eje de los conductos y debajo de los mismos. Las anillas sobresaldrán por la pared al menos 8 cm.

En las arquetas se montarán las regletas y perfiles necesarios para la suspensión de cables así como para los empalmes y bobinas de carga.

Todas las paredes deberán estar enlucidas, y sus dimensiones en función del tipo de cámara serán las indicadas en los planos.

Construidas las paredes, se preparará el molde para el techo de modo que quede bien ajustado y soportado por vigas o refuerzos previamente dispuestos. Este se limpiará y mojará antes de verter el hormigón; se verterá primero una capa de hormigón de 3 cm de espesor y luego, según el tipo de cámara especificado, se colocarán las varillas de hierro del armado, y finalmente se echa una masa compacta sin dejar porosidades u otros defectos. No se permitirá la circulación sobre el techo de la cámara hasta después de una semana de haber vertido el hormigón. Cuando se realice la construcción del techo se procurará que la abertura para la colocación de la tapa de la cámara quede perfectamente situada, según se indica en los planos de detalle. La tapa de las cámaras será de fundición, con aletas de refuerzo y dimensiones y forma como se indica en los planos del Proyecto.

Cuando al efectuar la excavación aparezca agua, se procederá a agotarla o verterla en algún colector o desagüe. Si no fuera posible eliminar el agua deberá preverse cualquier solución para el problema, tal como gunitado de impermeabilizantes, revestimiento de fábrica con enfoscados impermeabilizantes, etc.

El relleno de tierras se efectuará con materiales procedentes de excavaciones o préstamos. El material se extenderá en tongadas de espesor uniforme y cuidando la correcta compactación de las mismas.

Habida cuenta del volumen y género del trabajo, se exige el efectuar ensayos con probetas de hormigón, pero se exige el cumplimiento de los indicados en los apartados relativos a la construcción.

**ARTÍCULO 4.178. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO PEQUEÑA NORMALIZADA DE 90X90 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.**

En general la excavación habrá de practicarse a mano con el debido cuidado para no originar desperfectos en las conducciones o canalizaciones que puedan encontrarse; sin embargo, cuando existe seguridad de que el terreno está libre de obstáculos, puede emplearse máquina zanjadora y en particular en terrenos rocosos se recurrirá a perforadores neumáticos.

Deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la caída de tierra y escombros en la excavación; a estos fines los productos de vaciado se situarán al menos a 50 cm del borde de la excavación.

Como norma, la excavación será 80 cm más larga y más ancha que las dimensiones de la cámara indicadas en los planos, y la profundidad vendrá determinada por la profundidad de la cámara, el espesor del suelo y el espesor requerido de grava para el drenaje.

Asimismo, se tendrá en cuenta la excavación correspondiente al drenaje de canto rodado, con unas dimensiones de 50 x 60 cm, con una profundidad de 50 cm. Esta excavación irá rellena con canto rodado.

Después de preparado el fondo de la excavación por el apisonado y nivelado conveniente, se dispondrá un arco de madera formado por tablones de las dimensiones y altura correspondientes a las que ha de tener el piso a construir, situando en su posición definitiva el tubo para sumidero o desagüe. El hormigonado se realizará de una sola vez. El sumidero irá dispuesto en el centro del piso, construyéndose éste con una ligera inclinación al sumidero, aproximadamente con una pendiente del 2%.

El sumidero será circular, de 20 cm de diámetro, o en su defecto, un cuadrado de 20 cm de lado.

Los pisos de las cámaras serán una solera de hormigón, debiendo tener al menos 8 cm para las cámaras pequeñas y 20 cm para los otros tipos.

Los muros de las cámaras serán siempre de ladrillo de calidad y características señaladas. Las juntas se harán con mortero de cemento, constituido por una parte de cemento y tres de arena. Los ladrillos se instalarán con mortero y se mojarán antes de ponerlos, pero no con exceso, para que no estén saturados de humedad. Las juntas se rellenarán de mortero hasta la rasante del ladrillo. Las capas de ladrillo deben quedar bien aplomadas.

En una de las paredes más libres de servicios se instalarán peldaños que faciliten el acceso a la cámara. En las cámaras se montarán las regletas y perfiles necesarios para la suspensión de cables así como para los empalmes y bobinas de carga.

La parte superior de la cámara debe quedar por lo menos a 35 cm por debajo del nivel del suelo, y el espesor del suelo será como mínimo de 15 cm.

Al tiempo de subir los muros se construyen las embocaduras de la entrada de los conductos que penetran en la cámara según se indica en los planos.

En todas las paredes opuestas a la entrada de tubos se colocan las anillas para enganche de las poleas de tiro de cable en la línea de eje de los conductos y debajo de los mismos. Las anillas sobresaldrán por la pared al menos 8 cm.

Se montarán las regletas y perfiles necesarios para la suspensión de cables así como para los empalmes y bobinas de carga.

Todas las paredes deberán estar enlucidas, y sus dimensiones en función del tipo de cámara serán las indicadas en los planos.



Construidas las paredes, se preparará el molde para el techo de modo que quede bien ajustado y soportado por vigas o refuerzos previamente dispuestos. Este se limpiará y mojará antes de verter el hormigón; se verterá primero una capa de hormigón de 3 cm de espesor y luego, según el tipo de cámara especificado, se colocarán las varillas de hierro del armado, y finalmente se echa una masa compacta sin dejar porosidades u otros defectos. No se permitirá la circulación sobre el techo de la cámara hasta después de una semana de haber vertido el hormigón. Cuando se realice la construcción del techo se procurará que la abertura para la colocación de la tapa de la cámara quede perfectamente situada, según se indica en los planos de detalle. La tapa de las cámaras será de fundición, con aletas de refuerzo y dimensiones y forma como se indica en los planos del Proyecto.

Cuando al efectuar la excavación aparezca agua, se procederá a agotarla o verterla en algún colector o desagüe. Si no fuera posible eliminar el agua deberá preverse cualquier solución para el problema, tal como gunitado de impermeabilizantes, revestimiento de fábrica con enfoscados impermeabilizantes, etc.

El relleno de tierras se efectuará con materiales procedentes de excavaciones o préstamos. El material se extenderá en tongadas de espesor uniforme y cuidando la correcta compactación de las mismas.

Habida cuenta del volumen y género del trabajo, se exige el efectuar ensayos con probetas de hormigón, pero se exige el cumplimiento de los indicados en los apartados relativos a la construcción.

**ARTÍCULO 4.179. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 150X110CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 180 CM.**

En general la excavación habrá de practicarse a mano con el debido cuidado para no originar desperfectos en las conducciones o canalizaciones que puedan encontrarse; sin embargo, cuando existe seguridad de que el terreno está libre de obstáculos, pue-

de emplearse máquina zanjadora y en particular en terrenos rocosos se recurrirá a perforadores neumáticos.

Deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la caída de tierra y escombros en la excavación; a estos fines los productos de vaciado se situarán al menos a 50 cm del borde de la excavación.

Como norma, la excavación será 80 cm más larga y más ancha que las dimensiones de la cámara indicadas en los planos, y la profundidad vendrá determinada por la profundidad de la cámara, el espesor del suelo y el espesor requerido de grava para el drenaje.

Asimismo, se tendrá en cuenta la excavación correspondiente al drenaje de canto rodado, con unas dimensiones de 50 x 60 cm, con una profundidad de 50 cm. Esta excavación irá rellena con canto rodado.

Después de preparado el fondo de la excavación por el apisonado y nivelado conveniente, se dispondrá un arco de madera formado por tablones de las dimensiones y altura correspondientes a las que ha de tener el piso a construir, situando en su posición definitiva el tubo para sumidero o desagüe. El hormigonado se realizará de una sola vez. El sumidero irá dispuesto en el centro del piso, construyéndose éste con una ligera inclinación al sumidero, aproximadamente con una pendiente del 2%.

El sumidero será circular, de 20 cm de diámetro, o en su defecto, un cuadrado de 20 cm de lado.

Los pisos de las cámaras serán una solera de hormigón, debiendo tener al menos 8 cm para las cámaras pequeñas y 20 cm para los otros tipos.



Los muros de las cámaras serán siempre de ladrillo de calidad y características señaladas. Las juntas se harán con mortero de cemento, constituido por una parte de cemento y tres de arena. Los ladrillos se instalarán con mortero y se mojarán antes de ponerlos, pero no con exceso, para que no estén saturados de humedad. Las juntas se rellenarán de mortero hasta la rasante del ladrillo. Las capas de ladrillo deben quedar bien aplomadas.

En una de las paredes más libres de servicios se instalarán peldaños que faciliten el acceso a la cámara. En las cámaras se montarán las regletas y perfiles necesarios para la suspensión de cables así como para los empalmes y bobinas de carga.

La parte superior de la cámara debe quedar por lo menos a 35 cm por debajo del nivel del suelo, y el espesor del suelo será como mínimo de 15 cm.

Al tiempo de subir los muros se construyen las embocaduras de la entrada de los conductos que penetran en la cámara según se indica en los planos.

En todas las paredes opuestas a la entrada de tubos se colocan las anillas para enganche de las poleas de tiro de cable en la línea de eje de los conductos y debajo de los mismos. Las anillas sobresaldrán por la pared al menos 8 cm.

Se montarán las regletas y perfiles necesarios para la suspensión de cables así como para los empalmes y bobinas de carga.

Todas las paredes deberán estar enlucidas, y sus dimensiones en función del tipo de cámara serán las indicadas en los planos.

Construidas las paredes, se preparará el molde para el techo de modo que quede bien ajustado y soportado por vigas o refuerzos previamente dispuestos. Este se limpiará y mojará antes de verter el hormigón; se verterá primero una capa de hormigón de 3 cm

de espesor y luego, según el tipo de cámara especificado, se colocarán las varillas de hierro del armado, y finalmente se echa una masa compacta sin dejar porosidades u otros defectos. No se permitirá la circulación sobre el techo de la cámara hasta después de una semana de haber vertido el hormigón. Cuando se realice la construcción del techo se procurará que la abertura para la colocación de la tapa de la cámara quede perfectamente situada, según se indica en los planos de detalle. La tapa de las cámaras será de fundición, con aletas de refuerzo y dimensiones y forma como se indica en los planos del Proyecto.

Cuando al efectuar la excavación aparezca agua, se procederá a agotarla o verterla en algún colector o desagüe. Si no fuera posible eliminar el agua deberá preverse cualquier solución para el problema, tal como gunitado de impermeabilizantes, revestimiento de fábrica con enfoscados impermeabilizantes, etc.

El relleno de tierras se efectuará con materiales procedentes de excavaciones o préstamos. El material se extenderá en tongadas de espesor uniforme y cuidando la correcta compactación de las mismas.

Habida cuenta del volumen y género del trabajo, se exige el efectuar ensayos con probetas de hormigón, pero se exige el cumplimiento de los indicados en los apartados relativos a la construcción.

#### **ARTÍCULO 4.180. ZANJA A MÁQUINA DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

La zanja se practicará por los lugares indicados por otros documentos de este proyecto. También se utilizará para el tendido de los cables secundarios en estaciones.

El emplazamiento de zanjas estará de acuerdo con lo indicado en los planos de replanteo, siendo recomendable la señalización sobre el propio terreno, con lechada de cal o mediante jalones o estacas.

Su construcción se realizará lo más alejada posible de la vía, estando totalmente prohibido el que quede debajo de la misma, por lo que los cruces de vía se harán siempre por medio de canalización.

La profundidad de la zanja estará determinada por las condiciones locales, pero se procurará obtener una profundidad mínima de 90 cm. Para facilitar los trabajos de tendido de los cables y de relleno de la zanja se ha de colocar la tierra extraída, dentro de lo posible, al lado de la zanja.

En el caso de que concurran determinadas circunstancias que impidan que la profundidad mínima sea de 90 cm, se protegerá siempre el cable según las indicaciones del Director de Obra, pero en ningún caso se admitirán profundidades menores de 80 cm.

Los trabajos de relleno deberán realizarse siempre muy cuidadosamente. Se dispondrá una primera capa de 10 cm de espesor de arena o tierra cribada y exenta de piedras. A continuación se depositarán los cables de manera suave y sin tirones, los unos al lado de los otros cuidando que no se crucen y que se adapten bien a la superficie de la capa, separando los cables de señalización y de comunicaciones. Junto al cable o a su protección (si la lleva) se colocará siempre una capa de relleno blando bien apisonado, hasta una altura de 10 cm por encima. En ningún caso se ha de colocar junto a los cables guijo u otras piedras de cantos vivos.

El material de relleno tampoco ha de contener sales, cloro, ácidos, argamasa o similar que puedan beneficiar la corrosión de la cubierta del cable. El relleno se hará por capas de 20-25 cm que se apisonarán.

Se colocará una malla de plástico de color llamativo de unos 20 cm de anchura como prevención y aviso de la situación del cable. Esta cinta deberá colocarse unos 40 cm por encima de los cables y a lo largo de toda la zanja, de tal forma que al realizarse trabajos de excavación en el lugar en que se halla el cable aparezca la cinta de prevención después de la primera o segunda palada.

En el caso en que se requiera proteger los cables se podrán colocar tablas o ladrillos a uno 5 cm por encima de los cables, cubriéndolos perfectamente. Al efectuar el relleno se tendrá cuidado de no descolocarlos.

#### 1. ZANJAS PRINCIPALES

Son las utilizadas para el tendido de cables principales en plena vía o en estaciones donde por alguna circunstancia no se considere necesaria la construcción de canalización.

Estas zanjas deberán realizarse por el exterior de las bases de los postes de electrificación y lo más alejado posible de la vía que permita la configuración del terreno y los límites de F.G.V.

Asimismo, se evitará su construcción en las entrevías y si esto no fuera posible se utilizará la entrevía de mayor anchura.

Las zanjas de los trayectos empezarán a partir de la última cámara o arqueta de registro de la canalización principal.

#### 2. ZANJAS SECUNDARIAS

Son utilizadas para el tendido de los cables secundarios cuando no se pueda utilizar en todo o en parte la canalización o la zanja principal.

Estas zanjas suelen unir directamente los armarios o cajas de conexión con los distintos elementos de las instalaciones de seguridad y comunicaciones situados en la

proximidad de la vía, o derivar de las zanjas principales o cámaras y arquetas de registro de las canalizaciones cuando se aprovecha parte de las mismas para el tendido de los cables secundarios.

Dado su cometido, estas zanjas estarán más próximas a la vía que las zanjas principales, por lo que debe respetarse al máximo la profundidad de las mismas, para evitar el deterioro del cable en ellas tendido que pudiera provocar los posibles descarrilos o trabajos de vía.

#### MODO DE EJECUCIÓN

Se considerará zanja en terreno normal a aquella que se realiza en terrenos formados por la sedimentación de restos procedentes de la erosión natural y la degradación de restos minerales y orgánicos mezclados con tierras de aluvión, incluidos cantos rodados y piedras de quebranto.

También se considerará zanja en terreno normal cuando para obtener la cota de profundidad necesaria en cada caso, se encontrara un terreno con un espesor de balasto o de roca inferior a 20 cm., aún siendo precisa la utilización de perforadores neumáticos u otros medios para la demolición de la roca. Si el espesor es superior a 20 cm. se considerará zanja en balasto o zanja en terreno rocoso.

De igual forma, se considera terreno normal cuando exista una combinación de balasto y roca con espesores inferiores a los especificados anteriormente.

Se considera zanja a máquina cuando para la excavación se emplee máquinas mecánicas, tales como excavadoras, zanjadoras, etc, auxiliadas en parte por medios manuales.

#### **ARTÍCULO 4.181. ZANJA A MANO DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN ZONA DE BALASTO.**

La zanja se practicará por los lugares indicados por otros documentos de este proyecto. También se utilizará para el tendido de los cables secundarios en estaciones.

El emplazamiento de zanjas estará de acuerdo con lo indicado en los planos de replanteo, siendo recomendable la señalización sobre el propio terreno, con lechada de cal o mediante jalones o estacas.

Su construcción se realizará lo más alejada posible de la vía, estando totalmente prohibido el que quede debajo de la misma, por lo que los cruces de vía se harán siempre por medio de canalización.

La profundidad de la zanja estará determinada por las condiciones locales, pero se procurará obtener una profundidad mínima de 90 cm. Para facilitar los trabajos de tendido de los cables y de relleno de la zanja se ha de colocar la tierra extraída, dentro de lo posible, al lado de la zanja.

En el caso de que concurran determinadas circunstancias que impidan que la profundidad mínima sea de 90 cm, se protegerá siempre el cable según las indicaciones del Director de Obra, pero en ningún caso se admitirán profundidades menores de 80 cm.

Los trabajos de relleno deberán realizarse siempre muy cuidadosamente. Se dispondrá una primera capa de 10 cm de espesor de arena o tierra cribada y exenta de piedras. A continuación se depositarán los cables de manera suave y sin tirones, los unos al lado de los otros cuidando que no se crucen y que se adapten bien a la superficie de la capa, separando los cables de señalización y de comunicaciones. Junto al cable o a su protección (si la lleva) se colocará siempre una capa de relleno blando bien apisonado, hasta una altura de 10 cm por encima. En ningún caso se ha de colocar junto a los cables guijo u otras piedras de cantos vivos.



El material de relleno tampoco ha de contener sales, cloro, ácidos, argamasa o similar que puedan beneficiar la corrosión de la cubierta del cable. El relleno se hará por capas de 20-25 cm que se apisonarán.

Se colocará una malla de plástico de color llamativo de unos 20 cm de anchura como prevención y aviso de la situación del cable. Esta cinta deberá colocarse unos 40 cm por encima de los cables y a lo largo de toda la zanja, de tal forma que al realizarse trabajos de excavación en el lugar en que se halla el cable aparezca la cinta de prevención después de la primera o segunda palada.

En el caso en que se requiera proteger los cables se podrán colocar tablas o ladrillos a uno 5 cm por encima de los cables, cubriéndolos perfectamente. Al efectuar el relleno se tendrá cuidado de no descolocarlos.

#### 1. ZANJAS PRINCIPALES

Son las utilizadas para el tendido de cables principales en plena vía o en estaciones donde por alguna circunstancia no se considere necesaria la construcción de canalización.

Estas zanjas deberán realizarse por el exterior de las bases de los postes de electrificación y lo más alejado posible de la vía que permita la configuración del terreno y los límites de F.G.V.

Asimismo, se evitará su construcción en las entrevías y si esto no fuera posible se utilizará la entrevía de mayor anchura.

Las zanjas de los trayectos empezarán a partir de la última cámara o arqueta de registro de la canalización principal.

#### 2. ZANJAS SECUNDARIAS

Son utilizadas para el tendido de los cables secundarios cuando no se pueda utilizar en todo o en parte la canalización o la zanja principal.

Estas zanjas suelen unir directamente los armarios o cajas de conexión con los distintos elementos de las instalaciones de seguridad y comunicaciones situados en la proximidad de la vía, o derivar de las zanjas principales o cámaras y arquetas de registro de las canalizaciones cuando se aprovecha parte de las mismas para el tendido de los cables secundarios.

Dado su cometido, estas zanjas estarán más próximas a la vía que las zanjas principales, por lo que debe respetarse al máximo la profundidad de las mismas, para evitar el deterioro del cable en ellas tendido que pudiera provocar los posibles descarrilos o trabajos de vía.

#### MODO DE EJECUCIÓN

Se considerará zanja en balasto a aquella que se realiza en la plataforma de la vía y que por su proximidad a esta última se ve afectada por el balasto componente de la bancada en un espesor superior a 20 cm.

Para su ejecución, se retirará el balasto de la zona afectada hasta alcanzar el firme del terreno, entibando los costados de la zanja para evitar que el balasto se caiga en la excavación que se vaya realizando. Al entibado se le dará un sobreecho que permita el normal desarrollo del resto de la excavación.

Una vez terminada la zanja y efectuado el relleno de la misma se desentibará la zona del balasto y se repondrá el mismo en la posición inicial.

Es muy importante evitar que tanto el balasto retirado como el que existe en las proximidades de la zanja pueda ser ensuciado con tierras u otras materias procedentes de la excavación o existentes en el terreno donde se deposite, ya que esto podría imposibilitar su utilización y obligar a su reposición.

En el caso de que en la excavación de este tipo de zanja se encontrara terreno rocoso en un espesor mayor de 20 cm, se considerará la misma como zanja en terreno rocoso.

**ARTÍCULO 4.182. ZANJA A MÁQUINA DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

La zanja se practicará por los lugares indicados por otros documentos de este proyecto. También se utilizará para el tendido de los cables secundarios en estaciones.

El emplazamiento de zanjas estará de acuerdo con lo indicado en los planos de replanteo, siendo recomendable la señalización sobre el propio terreno, con lechada de cal o mediante jalones o estacas.

Su construcción se realizará lo más alejada posible de la vía, estando totalmente prohibido el que quede debajo de la misma, por lo que los cruces de vía se harán siempre por medio de canalización.

La profundidad de la zanja estará determinada por las condiciones locales, pero se procurará obtener una profundidad mínima de 1.20 m. Para facilitar los trabajos de tendido de los cables y de relleno de la zanja se ha de colocar la tierra extraída, dentro de lo posible, al lado de la zanja.

En el caso de que concurren determinadas circunstancias que impidan que la profundidad mínima sea de 1.20 m, se protegerá siempre el cable según las indicaciones del Director de Obra, pero en ningún caso se admitirán profundidades menores de 1.10 m.

Los trabajos de relleno deberán realizarse siempre muy cuidadosamente. Se dispondrá una primera capa de 10 cm de espesor de arena o tierra cribada y exenta de piedras. A continuación se depositarán los cables de manera suave y sin tirones, los unos al lado de los otros cuidando que no se crucen y que se adapten bien a la superficie de la capa, separando los cables de señalización y de comunicaciones. Junto al cable o a su protección (si la lleva) se colocará siempre una capa de relleno blando bien apisonado, hasta una altura de 10 cm por encima. En ningún caso se ha de colocar junto a los cables guijo u otras piedras de cantos vivos.

El material de relleno tampoco ha de contener sales, cloro, ácidos, argamasa o similar que puedan beneficiar la corrosión de la cubierta del cable. El relleno se hará por capas de 20-25 cm que se apisonarán.

Se colocará una malla de plástico de color llamativo de unos 20 cm de anchura como prevención y aviso de la situación del cable. Esta cinta deberá colocarse unos 40 cm por encima de los cables y a lo largo de toda la zanja, de tal forma que al realizarse trabajos de excavación en el lugar en que se halla el cable aparezca la cinta de prevención después de la primera o segunda palada.

En el caso en que se requiera proteger los cables se podrán colocar tablas o ladrillos a uno 5 cm por encima de los cables, cubriéndolos perfectamente. Al efectuar el relleno se tendrá cuidado de no descolocarlos.

## 1. ZANJAS PRINCIPALES

Son las utilizadas para el tendido de cables principales en plena vía o en estaciones donde por alguna circunstancia no se considere necesaria la construcción de canalización.

Estas zanjas deberán realizarse por el exterior de las bases de los postes de electrificación y lo más alejado posible de la vía que permita la configuración del terreno y los límites de F.G.V.

Asimismo, se evitará su construcción en las entrevías y si esto no fuera posible se utilizará la entrevía de mayor anchura.

Las zanjas de los trayectos empezarán a partir de la última cámara o arqueta de registro de la canalización principal.

## 2. ZANJAS SECUNDARIAS

Son utilizadas para el tendido de los cables secundarios cuando no se pueda utilizar en todo o en parte la canalización o la zanja principal.

Estas zanjas suelen unir directamente los armarios o cajas de conexión con los distintos elementos de las instalaciones de seguridad y comunicaciones situados en la proximidad de la vía, o derivar de las zanjas principales o cámaras y arquetas de re-

gistro de las canalizaciones cuando se aprovecha parte de las mismas para el tendido de los cables secundarios.

Dado su cometido, estas zanjas estarán más próximas a la vía que las zanjas principales, por lo que debe respetarse al máximo la profundidad de las mismas, para evitar el deterioro del cable en ellas tendido que pudiera provocar los posibles descarrilos o trabajos de vía.

### MODO DE EJECUCIÓN

Se considerará zanja en terreno normal a aquella que se realiza en terrenos formados por la sedimentación de restos procedentes de la erosión natural y la degradación de restos minerales y orgánicos mezclados con tierras de aluvión, incluidos cantos rodados y piedras de quebranto.

También se considerará zanja en terreno normal cuando para obtener la cota de profundidad necesaria en cada caso, se encontrara un terreno con un espesor de balasto o de roca inferior a 20 cm., aún siendo precisa la utilización de perforadores neumáticos u otros medios para la demolición de la roca. Si el espesor es superior a 20 cm. se considerará zanja en balasto o zanja en terreno rocoso.

De igual forma, se considera terreno normal cuando exista una combinación de balasto y roca con espesores inferiores a los especificados anteriormente.

Se considera zanja a máquina cuando para la excavación se emplee máquinas mecánicas, tales como excavadoras, zanjadoras, etc, auxiliadas en parte por medios manuales.

**ARTÍCULO 4.183. ZANJA A MANO DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

La zanja se practicará por los lugares indicados por otros documentos de este proyecto. También se utilizará para el tendido de los cables secundarios en estaciones.

El emplazamiento de zanjas estará de acuerdo con lo indicado en los planos de replanteo, siendo recomendable la señalización sobre el propio terreno, con lechada de cal o mediante jalones o estacas.

Su construcción se realizará lo más alejada posible de la vía, estando totalmente prohibido el que quede debajo de la misma, por lo que los cruces de vía se harán siempre por medio de canalización.

La profundidad de la zanja estará determinada por las condiciones locales, pero se procurará obtener una profundidad mínima de 1.20 m. Para facilitar los trabajos de tendido de los cables y de relleno de la zanja se ha de colocar la tierra extraída, dentro de lo posible, al lado de la zanja.

En el caso de que concurran determinadas circunstancias que impidan que la profundidad mínima sea de 1.20 m, se protegerá siempre el cable según las indicaciones del Director de Obra, pero en ningún caso se admitirán profundidades menores de 1.10 m.

Los trabajos de relleno deberán realizarse siempre muy cuidadosamente. Se dispondrá una primera capa de 10 cm de espesor de arena o tierra cribada y exenta de piedras. A continuación se depositarán los cables de manera suave y sin tirones, los unos al lado de los otros cuidando que no se crucen y que se adapten bien a la superficie de la capa, separando los cables de señalización y de comunicaciones. Junto al cable o a su protección (si la lleva) se colocará siempre una capa de relleno blando bien apisonado, hasta una altura de 10 cm por encima. En ningún caso se ha de colocar junto a los cables guijo u otras piedras de cantos vivos.

El material de relleno tampoco ha de contener sales, cloro, ácidos, argamasa o similar que puedan beneficiar la corrosión de la cubierta del cable. El relleno se hará por capas de 20-25 cm que se apisonarán.

Se colocará una malla de plástico de color llamativo de unos 20 cm de anchura como prevención y aviso de la situación del cable. Esta cinta deberá colocarse unos 40 cm por encima de los cables y a lo largo de toda la zanja, de tal forma que al realizarse trabajos de excavación en el lugar en que se halla el cable aparezca la cinta de prevención después de la primera o segunda palada.

En el caso en que se requiera proteger los cables se podrán colocar tablas o ladrillos a uno 5 cm por encima de los cables, cubriéndolos perfectamente. Al efectuar el relleno se tendrá cuidado de no descolocarlos.

**1. ZANJAS PRINCIPALES**

Son las utilizadas para el tendido de cables principales en plena vía o en estaciones donde por alguna circunstancia no se considere necesaria la construcción de canalización.

Estas zanjas deberán realizarse por el exterior de las bases de los postes de electrificación y lo más alejado posible de la vía que permita la configuración del terreno y los límites de F.G.V.



Asimismo, se evitará su construcción en las entrevías y si esto no fuera posible se utilizará la entrevía de mayor anchura.

Las zanjas de los trayectos empezarán a partir de la última cámara o arqueta de registro de la canalización principal.

## 2. ZANJAS SECUNDARIAS

Son utilizadas para el tendido de los cables secundarios cuando no se pueda utilizar en todo o en parte la canalización o la zanja principal.

Estas zanjas suelen unir directamente los armarios o cajas de conexión con los distintos elementos de las instalaciones de seguridad y comunicaciones situados en la proximidad de la vía, o derivar de las zanjas principales o cámaras y arquetas de registro de las canalizaciones cuando se aprovecha parte de las mismas para el tendido de los cables secundarios.

Dado su cometido, estas zanjas estarán más próximas a la vía que las zanjas principales, por lo que debe respetarse al máximo la profundidad de las mismas, para evitar el deterioro del cable en ellas tendido que pudiera provocar los posibles descarrilos o trabajos de vía.

### MODO DE EJECUCIÓN

Se considerará zanja en terreno normal a aquella que se realiza en terrenos formados por la sedimentación de restos procedentes de la erosión natural y la degradación de restos minerales y orgánicos mezclados con tierras de aluvión, incluidos cantos rodados y piedras de quebranto.

También se considerará zanja en terreno normal cuando para obtener la cota de profundidad necesaria en cada caso, se encontrara un terreno con un espesor de balasto o de roca inferior a 20 cm., aún siendo precisa la utilización de perforadores neumáticos u otros medios para la demolición de la roca. Si el espesor es superior a 20 cm. se considerará zanja en balasto o zanja en terreno rocoso.

De igual forma, se considera terreno normal cuando exista una combinación de balasto y roca con espesores inferiores a los especificados anteriormente.

Se considera zanja a mano cuando para la excavación sólo se empleen medios manuales, como son picos, palas, etc.

### **ARTÍCULO 4.184. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 2 CONDUCTOS BAJO VÍAS.**

En la ejecución de las canalizaciones hormigonadas con tubos de PVC se deberá cumplir lo siguiente.

Al hacer el trazado de la canalización, se tendrá en cuenta que ésta deberá separarse todo lo posible de las vías para evitar su deterioro en posibles descarrilamientos y en los ripados de vías en trazados de curvas que no hayan sido rectificadas. También se evitará en lo posible la proximidad a conducciones de agua, gas, etc., y eléctricas ajenas a las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.

Los conductores subterráneos deberán cumplir las distancias mínimas de proximidad que a continuación se indican:

Se establecerá el trazado evitando los cambios de dirección demasiado pronunciados, que obliguen a forzar los cables, se admitirá un radio de curva mínimo de 20 veces el diámetro exterior del cable. El tubo utilizado será de PVC de 110 mm de diámetro y 2,2 mm de espesor.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas.

A continuación se colocarán los tubos de PVC con elementos separadores cada 3 metros. Al mismo tiempo se colocará la embocadura de cada tubo con la copa del precedente.

Se hormigonará el tubo o tubos con hormigón de HM-25/B/30/IIa, transcurridas, como mínimo, 48 horas después del hormigonado, se rellenará y apisonará la zanja dejando la parte superior a nivel del terreno y se retirarán las tierras sobrantes.

Los cruces de vías se harán siempre normalmente a éstas y a una profundidad de 80 cm respecto de la base del carril. Cuando no se pueda alcanzar la cota anterior, ésta podrá reducirse, teniendo en cuenta que los tubos deben montarse siempre, como mínimo, 10 cm por debajo del balasto. Los tubos que cruzan la vía deben tener una longitud tal que sobresalgan de cada carril extremo 130 cm. Se hormigonará con acelerantes con el fin de mantener los cruces abiertos menos tiempo posible.

**ARTÍCULO 4.185. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 4 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.**

En la ejecución de las canalizaciones hormigonadas con tubos de PVC se deberá cumplir lo siguiente.

Al hacer el trazado de la canalización, se tendrá en cuenta que ésta deberá separarse todo lo posible de las vías para evitar su deterioro en posibles descarrilamientos y en los ripados de vías en trazados de curvas que no hayan sido rectificadas. También se evitará en lo posible la proximidad a conducciones de agua, gas, etc., y eléctricas ajenas a las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.

Los conductores subterráneos deberán cumplir las distancias mínimas de proximidad que a continuación se indican:

Se establecerá el trazado evitando los cambios de dirección demasiado pronunciados, que obliguen a forzar los cables, se admitirá un radio de curva mínimo de 20 veces el diámetro exterior del cable. El tubo utilizado será de PVC de 110 mm de diámetro y 2,2 mm de espesor.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas.

A continuación se colocarán los tubos de PVC con elementos separadores cada 3 metros. Al mismo tiempo se colocará la embocadura de cada tubo con la copa del precedente.

Se hormigonará el tubo o tubos con hormigón de HM-25/B/30/IIa, transcurridas, como mínimo, 48 horas después del hormigonado, se rellenará y apisonará la zanja dejando la parte superior a nivel del terreno y se retirarán las tierras sobrantes.

Los cruces de vías se harán siempre normalmente a éstas y a una profundidad de 80 cm respecto de la base del carril. Cuando no se pueda alcanzar la cota anterior, ésta podrá reducirse, teniendo en cuenta que los tubos deben montarse siempre, como mínimo, 10 cm por debajo del balasto. Los tubos que cruzan la vía deben tener una longitud tal que sobresalgan de cada carril extremo 130 cm. Se hormigonará con acelerantes con el fin de mantener los cruces abiertos menos tiempo posible.

**ARTÍCULO 4.186. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.**

En la ejecución de las canalizaciones hormigonadas con tubos de PVC se deberá cumplir lo siguiente.

Al hacer el trazado de la canalización, se tendrá en cuenta que ésta deberá separarse todo lo posible de las vías para evitar su deterioro en posibles descarrilamientos y en los ripados de vías en trazados de curvas que no hayan sido rectificadas. También se evitará en lo posible la proximidad a conducciones de agua, gas, etc., y eléctricas ajenas a las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.

Los conductores subterráneos deberán cumplir las distancias mínimas de proximidad que a continuación se indican:

Se establecerá el trazado evitando los cambios de dirección demasiado pronunciados, que obliguen a forzar los cables, se admitirá un radio de curva mínimo de 20 veces el diámetro exterior del cable. El tubo utilizado será de PVC de 110 mm de diámetro y 2,2 mm de espesor.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas.

A continuación se colocarán los tubos de PVC con elementos separadores cada 3 metros. Al mismo tiempo se colocará la embocadura de cada tubo con la copa del precedente.

Se hormigonará el tubo o tubos con hormigón de HM-25/B/30/IIa, transcurridas, como mínimo, 48 horas después del hormigonado, se rellenará y apisonará la zanja dejando la parte superior a nivel del terreno y se retirarán las tierras sobrantes.

Los cruces de vías se harán siempre normalmente a éstas y a una profundidad de 80 cm respecto de la base del carril. Cuando no se pueda alcanzar la cota anterior, ésta podrá reducirse, teniendo en cuenta que los tubos deben montarse siempre, como mínimo, 10 cm por debajo del balasto. Los tubos que cruzan la vía deben tener una longitud tal que sobresalgan de cada carril extremo 130 cm. Se hormigonará con acelerantes con el fin de mantener los cruces abiertos menos tiempo posible.

**ARTÍCULO 4.187. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.**

En la ejecución de las canalizaciones hormigonadas con tubos de PVC se deberá cumplir lo siguiente.

Al hacer el trazado de la canalización, se tendrá en cuenta que ésta deberá separarse todo lo posible de las vías para evitar su deterioro en posibles descarrilamientos y en los ripados de vías en trazados de curvas que no hayan sido rectificadas. También se evitará en lo posible la proximidad a conducciones de agua, gas, etc., y eléctricas ajenas a las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.

Los conductores subterráneos deberán cumplir las distancias mínimas de proximidad que a continuación se indican:

Se establecerá el trazado evitando los cambios de dirección demasiado pronunciados, que obliguen a forzar los cables, se admitirá un radio de curva mínimo de 20 veces el diámetro exterior del cable. El tubo utilizado será de PVC de 110 mm de diámetro y 2,2 mm de espesor.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas.

A continuación se colocarán los tubos de PVC con elementos separadores cada 3 metros. Al mismo tiempo se colocará la embocadura de cada tubo con la copa del precedente.

Se hormigonará el tubo o tubos con hormigón HM-25/B/30/IIA, transcurridas, como mínimo, 48 horas después del hormigonado, se rellenará y apisonará la zanja dejando la parte superior a nivel del terreno y se retirarán las tierras sobrantes.

Los cruces de vías se harán siempre normalmente a éstas y a una profundidad de 80 cm respecto de la base del carril. Cuando no se pueda alcanzar la cota anterior, ésta podrá reducirse, teniendo en cuenta que los tubos deben montarse siempre, como mínimo, 10 cm por debajo del balasto. Los tubos que cruzan la vía deben tener una longitud tal que sobresalgan de cada carril extremo 130 cm. Se hormigonará con acelerantes con el fin de mantener los cruces abiertos menos tiempo posible.

La ejecución de esta canalización incluye la reposición del pavimento o solado sobre el que se efectúa la canalización.

#### **ARTÍCULO 4.188. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.**

En la ejecución de las canalizaciones hormigonadas con tubos de PVC se deberá cumplir lo siguiente.

Al hacer el trazado de la canalización, se tendrá en cuenta que ésta deberá separarse todo lo posible de las vías para evitar su deterioro en posibles descarrilamientos y en los ripados de vías en trazados de curvas que no hayan sido rectificadas. También se evitará en lo posible la proximidad a conducciones de agua, gas, etc., y eléctricas ajenas a las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.

Los conductores subterráneos deberán cumplir las distancias mínimas de proximidad que a continuación se indican:

Se establecerá el trazado evitando los cambios de dirección demasiado pronunciados, que obliguen a forzar los cables, se admitirá un radio de curva mínimo de 20 veces el diámetro exterior del cable. El tubo utilizado será de PVC de 110 mm de diámetro y 2,2 mm de espesor.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas.

A continuación se colocarán los tubos de PVC con elementos separadores cada 3 metros. Al mismo tiempo se colocará la embocadura de cada tubo con la copa del precedente.

Se hormigonará el tubo o tubos con hormigón HM-25/B/30/IIa, transcurridas, como mínimo, 48 horas después del hormigonado, se rellenará y apisonará la zanja dejando la parte superior a nivel del terreno y se retirarán las tierras sobrantes.

Los cruces de vías se harán siempre normalmente a éstas y a una profundidad de 80 cm respecto de la base del carril. Cuando no se pueda alcanzar la cota anterior, ésta podrá reducirse, teniendo en cuenta que los tubos deben montarse siempre, como mínimo, 10 cm por debajo del balasto. Los tubos que cruzan la vía deben tener una longitud tal que sobresalgan de cada carril extremo 130 cm. Se hormigonará con acelerantes con el fin de mantener los cruces abiertos menos tiempo posible.

La ejecución de esta canalización incluye la reposición del pavimento o solado sobre el que se efectúa la canalización.

#### **ARTÍCULO 4.189. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, BAJO VÍAS.**

En la ejecución de las canalizaciones hormigonadas con tubos de PVC se deberá cumplir lo siguiente.

Al hacer el trazado de la canalización, se tendrá en cuenta que ésta deberá separarse todo lo posible de las vías para evitar su deterioro en posibles descarrilamientos y en los ripados de vías en trazados de curvas que no hayan sido rectificadas. También se evitará en lo posible la proximidad a conducciones de agua, gas, etc., y eléctricas ajenas a las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.

Los conductores subterráneos deberán cumplir las distancias mínimas de proximidad que a continuación se indican:

Se establecerá el trazado evitando los cambios de dirección demasiado pronunciados, que obliguen a forzar los cables, se admitirá un radio de curva mínimo de 20 veces el diámetro exterior del cable. El tubo utilizado será de PVC de 110 mm de diámetro y 2,2 mm de espesor.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas.

A continuación se colocarán los tubos de PVC con elementos separadores cada 3 metros. Al mismo tiempo se colocará la embocadura de cada tubo con la copa del precedente.

Se hormigonará el tubo o tubos con hormigón HM-25/B/30/IIa, transcurridas, como mínimo, 48 horas después del hormigonado, se rellenará y apisonará la zanja dejando la parte superior a nivel del terreno y se retirarán las tierras sobrantes.

Los cruces de vías se harán siempre normalmente a éstas y a una profundidad de 80 cm respecto de la base del carril. Cuando no se pueda alcanzar la cota anterior, ésta podrá reducirse, teniendo en cuenta que los tubos deben montarse siempre, como mínimo, 10 cm por debajo del balasto. Los tubos que cruzan la vía deben tener una longitud tal que sobresalgan de cada carril extremo 130 cm. Se hormigonará con acelerantes con el fin de mantener los cruces abiertos menos tiempo posible.

#### **ARTÍCULO 4.190. CASETA PREFABRICADA DE PANELES DE HORMIGÓN CON UN ESPACIO PARA PUESTO DE ENCLAVAMIENTO.**

Esta unidad de obra incluye las siguientes actuaciones:

- Base para colocación de la caseta al nivel del andén.
- Explanación y preparación del terreno.
- Excavación y hormigonado de cimientos.
- Acerado y solera interior.
- Transporte de la caseta hasta el punto indicado.
- Montaje de la caseta.

#### **ARTÍCULO 4.191. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.**

La centralita de incendios se instalará en la caseta del enclavamiento y estará conectada con el puesto central a través del enclavamiento. La centralita será de tipo analógica direccionable. Se conectará con los elementos de detección, así como a las sirenas acústicas.

Tendrá control por microprocesador, memoria de eventos con fecha y hora, reloj de tiempo real, salida conexión a un PC.

Se alimentará en régimen normal de la red de baja tensión a 220 V 50 Hz.

#### **ARTÍCULO 4.192. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS.**

La centralita se instalará en la caseta del enclavamiento y estará conectada con el puesto central a través del enclavamiento. Dispondrá de un teclado para la introducción del código de desactivación de la alarma. Se conectará con los elementos de detección, así como a las sirenas acústicas.

Tendrá control por microprocesador, memoria de eventos con fecha y hora, reloj de tiempo real, salida conexión a un PC.

Se alimentará en régimen normal de la red de baja tensión a 220 V 50 Hz.

#### **ARTÍCULO 4.193. SITUACIONES PROVISIONALES.**

En esta unidad de obra se incluyen todos los trabajos necesarios para la ingeniería, diseño de detalle, planos, etc., así como las pruebas y puesta en servicio de todos los trabajos correspondientes a las situaciones provisionales. Asimismo, se incluye el suministro, montaje, desmontaje y traslado al almacén determinado por el Director de Obra.

Las situaciones provisionales deberán garantizar en todo momento la posibilidad de entrada y salida de trenes.

#### **ARTÍCULO 4.194. INGENIERÍA DE APLICACIÓN DE ENCLAVAMIENTO**

Esta unidad de obra incluye todos los trabajos necesarios para la ingeniería de aplicación, el diseño de detalle, desarrollo, planos, etc. para la modificación o instalación de un nuevo enclavamiento que básicamente consisten en:

- Enclavamiento.
- Inclusión de nuevas señales, circuitos de vía sin juntas, etc.
- Inclusión de los equipos de suministro de energía.
- Etc.



#### **ARTÍCULO 4.195. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DEL ENCLAVAMIENTO**

En esta unidad de obra se incluyen todos los trabajos necesarios para las pruebas y puesta en servicio del enclavamiento.

Las pruebas se realizarán en dos fases:

1. Pruebas en vacío. Las realizará el contratista sin interferir en la circulación de los trenes.
2. Pruebas y puesta en servicio. Se probará el enclavamiento conjuntamente con la Dirección de Obra. En esta fase se probarán todas los movimientos y todas las incompatibilidades. Para ello el contratista proporcionará un protocolo de pruebas, en el que se detallen exhaustivamente todas las actuaciones a realizar.

#### **ARTÍCULO 4.196. INGENIERÍA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DEL BLOQUEO AUTOMÁTICO EN EL TRAYECTO TORRENT-PICASSENT.**

En esta unidad de obra se incluyen todos los trabajos necesarios para la ingeniería, el diseño de detalle, desarrollo, planos, etc., así como las pruebas y puesta en servicio del Bloqueo Automático en los trayectos del tramo Torrent – Picassent.

La incorporación del B.A. se realizará en dos fases:

1. Pruebas en vacío. Las realizará el contratista sin interferir en la circulación de los trenes.

2. Pruebas y puesta en servicio del Bloqueo. En esta fase se probará el bloqueo conjuntamente con la Dirección de Obra.

#### **ARTÍCULO 4.197. INGENIERÍA DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y TRANSMISIONES**

Esta unidad de obra incluye todos los trabajos necesarios para la ingeniería, el diseño de detalle, desarrollo, planos, etc. de los sistemas de comunicaciones y transmisiones del tramo Torrent - Picassent que consiste básicamente en la instalación de los nuevos equipos del sistema de transmisión digital de Realón. Incluye los trabajos necesarios para la inclusión en el sistema de gestión y supervisión.

#### **ARTÍCULO 4.198. DOCUMENTACIÓN DE TODOS LOS NUEVOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y PUESTO CENTRAL INSTALADOS EN EL TRAYECTO TORRENT - PICASSENT.**

La unidad de obra incluye toda la elaboración y entrega de seis copias de la Información Técnica y Normas de Mantenimiento de los Sistemas e Instalaciones del proyecto.

Además, el contratista deberá entregar una copia en poliéster de los planos y entregará la documentación en diskette (AUTOCAD).

Estará integrada por lo menos por los siguientes documentos:

1. Memoria. En ella se describirán las modificaciones y ampliaciones realizadas y el estado en el que quedan los sistemas de las estaciones y los apeaderos que integran el proyecto, en todos sus aspectos.

2. Planos. Se incluirán todos los planos y esquemas de detalle, listas de cables, regleteros, componentes, etc.

3. Normas de Mantenimiento. Incluirá toda la documentación necesaria para el mantenimiento:

- Lista detallada de repuestos recomendados para un año.
- Lista detalla de proveedores de los equipos.
- Manual de mantenimiento para cada uno de los equipos.
- Operaciones a realizar en cada equipo, modo de llevarlas a cabo y periodicidad.
- Lista de segundas fuentes de los equipos entregados.
- etc.

**ARTÍCULO 4.199. CURSOS DE MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS NUEVOS SISTEMAS DE SEGURIDAD INSTALADOS EN EL TRAYECTO TORRENT - PICASSENT.**

Esta unidad de obra incluye la preparación de la documentación necesaria y la realización de Cursos de Mantenimiento de Enclavamientos Electrónicos, C.T.C. y Curso de Puesto Central de Circulación para más de cinco personas de dos semana de duración, así como la entrega de documentación técnica relacionada con este curso.

El curso abarcará todos los aspectos objeto del proyecto:

- Enclavamientos.

- Bloqueos.
- Suministro de Energía.
- Telemando.
- etc.

El programa del curso lo elaborará el CONTRATISTA y lo someterá a la aprobación del Director de Obra, que podrá modificarlo.

El curso se impartirá en instalaciones de F.G.V. antes de la recepción provisional.

**ARTÍCULO 4.200. INTEGRACIÓN AMBIENTAL**

**Integración ambiental del vertedero**

Es el conjunto de operaciones destinadas a la regeneración de la cubierta vegetal de modo que se consiga la integración ecológica y paisajística del vertedero en el entorno.

La finalidad que se persigue con la colocación de una cubierta vegetal, no es sólo la regeneración biológica, sino también la protección y conservación del suelo, evitando la erosión y ayudando a que éste se forme y evolucione.

La implantación de la cubierta vegetal en el vertedero puede considerarse como la última fase de la restauración, después de realizado el remodelado.

Las etapas de su ejecución se ordenarán como sigue:



### **Extendido de tierra vegetal**

Previamente al extendido de la tierra vegetal es necesario romper las superficies preparadas para ser cubiertas, en un espesor de al menos veinte centímetros (20 cm.), con una escarificadora dando pasadas en direcciones perpendiculares o bien haciendo surcos a lo largo de la pendiente con un bulldozer ligero provisto de rejas de arado adecuadas. Durante esta operación se procederá, además, a enterrar o recoger y retirar las grandes piedras y las materias extrañas que se encuentren en superficie.

A continuación se extenderá la tierra vegetal previamente extraída y acopiada en el vertedero, que será la que sirva nuevamente de soporte para la cubierta vegetal.

Este proceso se iniciará con la carga de la tierra vegetal, y continuará con su transporte y su extendido en tongadas no superiores a los treinta centímetros (30 cm.). Se estudiará la distribución del material por zonas de manera que se evite el paso de la maquinaria sobre el material ya extendido, impidiendo de esta forma la compactación de los suelos.

Aunque debe procurarse que las tierras vegetales se siembren a continuación de su extendido, puede ocurrir que esta operación se demore y mientras tanto se produzcan cambios debidos a la erosión o a la compactación por el paso de maquinaria; en ese caso será preciso dar un pase con una grada de púas para romper la corteza superficial y uniformizar el terreno.

### **Siembra**

Una vez preparada la superficie se procederá a la siembra, con medios mecánicos, de semillas de especies herbáceas a razón de 30 kg/Ha.

Posteriormente se regará toda la superficie sembrada.

Cuando se rieguen las zonas sembradas, los primeros riegos se realizarán en forma de lluvia fina.

Los riegos se harán de tal manera que no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de las semillas.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y de aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde. Durante el otoño, el invierno y la primavera, el horario de riego puede ampliarse, a juicio del Director de Obra.

No se efectuarán riegos posteriores a la siembra y plantación sin comunicarlo previamente al Director de Obra.

### **ARTÍCULO 4.201. POSICIÓN DEL TABLERO EN ESTRUCTURA DEL BARRANCO DE REALÓN**

Los estribos actuales del puente están acondicionados para la duplicación de vía del presente proyecto.

### **ARTÍCULO 4.202. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**



Todos los aspectos relacionados con el Programa de Vigilancia Ambiental están redactados y especificados en el Anejo nº 18 de Integración Ambiental y Paisajística del presente proyecto.

**ARTÍCULO 4.203. CERRAMIENTO POR MEDIO DE VALLA METÁLICA  
TIPO F.G.V. COLOCADA EN CORONACIÓN DE MU-  
ROS**

**a) Definición**

Se define esta unidad como el cerramiento en zonas urbanas mediante unas vallas metálicas tipo F.G.V., según planos del proyecto, colocadas sobre muros de hormigón.

**b) Ejecución**

En los muros de hormigón se dejarán las esperas correspondientes para elevar los pilares que sostendrán la valla metálica.

Las características de la valla, su terminación, disposición y dimensiones serán las definidas en los planos del Proyecto.

## **CAPÍTULO V. MEDICIÓN Y ABONO**



## ARTÍCULO 5.1. ASPECTOS GENERALES

### Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y de la normativa aplicable correspondientes a las unidades en los Cuadros de Precios están incluidos en el precio de la misma a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades, así como otros suministros necesarios, tales como energía eléctrica y alumbrados.

Además, todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente serán medidas y abonadas totalmente instaladas y/o terminadas y una vez pasados y superados los controles de calidad.

### Abono de las obras incompletas

Las cifras que, para pesos o volúmenes de materiales, figuran en las unidades del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero bajo ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario de acopios para conseguir la unidad de éste colocada en obra.

Cuando por alguna causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 2. Las partidas que componen la

descomposición del precio serán de abono cuando este acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida.

### Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio, en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por el Director de Obra a propuesta del Contratista. Si no hubiese acuerdo, quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra.

### Partidas alzadas

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).



En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del precio de licitación y fórmula de revisión de precios unitarios.

#### **Otras unidades**

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el PPTP se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que, al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

#### **ARTÍCULO 5.2. SEGURIDAD DE LA OBRA**

Esta unidad no será objeto de abono independiente pues su coste se considera incluido en el Proyecto de Seguridad y Salud.

#### **ARTÍCULO 5.3. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

Se medirá y abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados y medidos en obra.

#### **ARTÍCULO 5.4. DEMOLICIONES**

Se medirán y abonarán de acuerdo con cada una de las unidades especificadas en el Cuadro de Precios nº 1, a saber, unidad (ud.), metro lineal (ml), metro cuadrado ( $m^2$ ) o metro cúbico ( $m^3$ ), etc., de material realmente demolido y al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso despeje y desbroce del terreno, carga, transporte, descarga en vertedero y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones.

El levante y retirada de bordillos se considera incluido en la demolición y reposición de aceras y calzadas e incluye todas las operaciones necesarias para su total ejecución, incluso demolición, levante, carga, transporte, descarga de vertedero o lugar de almacenamiento si las piezas son aprovechables y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones.

Tampoco se producirá abono adicional por el almacenamiento de las piezas reutilizables, salvo en los casos y precios considerados en el cuadro de precios.

Las distintas unidades incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la carga, transporte, descarga en vertedero y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones.

Las demoliciones que deban efectuarse por fases y/o en jornadas nocturnas o reducidas con o sin corte de tensión y/o circulación, se abonarán al precio.

#### **ARTÍCULO 5.5. LEVANTES**

Los levantes se medirán y abonarán de acuerdo con la unidad especificada en el Cuadro de Precios nº 1, a saber; unidad (ud), metro lineal (ml), metro cuadrado ( $m^2$ ), metro cúbico ( $m^3$ ), etc., de material realmente levantado o desmontado a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.



Las distintas unidades que a continuación se citan incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la carga, transporte, descarga en vertedero o lugar de acopio, canon de vertedero, en su caso, la clasificación y almacenamiento de los materiales reutilizables y todos los medios materiales y humanos precisos.

Los levantes que deban efectuarse por fases y/o en jornadas nocturnas o reducidas con o sin corte de tensión y/o circulación se abonarán al mismo precio.

#### **ARTÍCULO 5.6. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL**

El volumen de abono se determinará por la cubicación sobre perfiles transversales tomados antes y después de la explanación cada veinte (20) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles el producto de la semisuma de las áreas excavadas por la distancia entre ellos, con las tolerancias que se expresan en este Pliego.

La excavación de la explanación se abonará por aplicación al volumen de abono en metro cúbicos ( $m^3$ ) del precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Se encuentran incluidos en el precio de esta unidad de obra, el refinado de taludes y soleras de la excavación, agotamiento, y la carga, transporte y descarga de los materiales excavados en acopio, lugar de empleo o vertedero, incluyendo en este caso, el canon de vertido.

En las excavaciones de la explanación no se considerarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que pudieran ocasionar un menor rendimiento.

#### **ARTÍCULO 5.7. EXCAVACION DE ZANJAS Y POZOS**

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los volúmenes en metros cúbicos ( $m^3$ ) deducidos de los perfiles de abono determinados por la cubicación sobre perfiles transversales tomados después de la excavación cada veinte (20) metros como máximo, con la rasante determinada en los mismos o en el acta de replanteo. Es decir, se procederá a abonar los metros cúbicos realmente excavados, con los taludes indicados en los planos o en su defecto los más adecuados para garantizar la estabilidad de servicios y estructuras próximas.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidas en los precios unitarios, incluyendo todas aquellas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como son las soleras de la excavación, incluso la entibación.

En los precios unitarios se consideran incluidas todas las mediciones y operaciones necesarias para realizar las labores de agotamiento de la excavación.

Tampoco será objeto de abono aparte cualquier incremento de excavación como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista, ni el transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales procedentes de la excavación.

Las distintas unidades se abonarán de acuerdo a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.8. EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZOS EN BORDES DE PASEO DE VÍA**

Se medirá y abonará por metro cúbico ( $m^3$ ) de excavación ejecutada.



El precio incluye todas las operaciones necesarias, incluyendo el transporte de los productos a vertedero eventual y bombeo y achique si fuera necesario, incluso la entibación, repercusión en ella de materiales no recuperables y la amortización de los que se recuperen. Están también incluidos todos los apuntalamientos y codales precisos para la estabilidad de la excavación.

#### **ARTÍCULO 5.9. EXCAVACIÓN PARA REBAJE DE PLATAFORMA DE VÍA**

Se medirá y abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación en plataforma de vía realmente ejecutada al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1

El precio incluye todas las operaciones necesarias, incluyendo el transporte de los productos a vertedero, bombeo y achique, si fuera necesario, incluso entibación, si fuera necesario.

#### **ARTÍCULO 5.10. EXCAVACION EN ZANJA BAJO VIA DEL FERROCA-RRIL**

Se medirá y abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación ejecutada.

El precio incluye todas las operaciones necesarias, incluyendo el transporte de los productos a vertedero eventual y bombeo y achique si fuera necesario, incluso la entibación, repercusión en ella de materiales no recuperables y la amortización de los que se recuperen. Están también incluidos todos los apuntalamientos y codales precisos para la estabilidad de la excavación. Incluye igualmente el empleo de compresor y martillo neumático.

#### **ARTÍCULO 5.11. EXCAVACIÓN EN CIMENTACIONES**

Se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de excavación realmente ejecutada en obra y se abonará de acuerdo con el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se consideran incluidos todos los medios mecánicos y humanos necesarios, la carga, transporte y descarga en vertedero, la entibación ligera y el agotamiento de la excavación si fuera necesario.

#### **ARTÍCULO 5.12. EXCAVACION EN EXPLANACIONES**

El volumen de abono se determinará por la cubicación sobre perfiles transversales tomados antes y después de la explanación cada veinte (20) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles el producto de la semisuma de las áreas excavadas por la distancia entre ellos, con las tolerancias que se expresan en este Pliego.

La excavación de la explanación se abonará por aplicación al volumen de abono en metro cúbicos (m<sup>3</sup>) del precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Se encuentran incluidos en el precio de esta unidad de obra, el refino de taludes y soleras de la excavación, agotamiento, y la carga, transporte y descarga de los materiales excavados en acopio, lugar de empleo o vertedero, incluyendo en este caso, el canon de vertido.

En las excavaciones de la explanación no se considerarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que pudieran ocasionar un menor rendimiento.

#### **ARTÍCULO 5.13. AGOTAMIENTO Y EVACUACION DE AGUA EN EXCAVACIONES.**



Esta unidad se considera incluida dentro de las distintas unidades de excavación por lo que no será objeto de abono independiente.

#### **ARTÍCULO 5.14. VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS**

Todos los volúmenes de materiales a transportar para su descarga en vertedero, escombrera y acopio temporal, llevan repercutidos en sus respectivos precios la carga, transporte y descarga, estando incluidos asimismo todos los gastos necesarios para la utilización de vertederos y escombreras (permisos, accesos, etc.) así como el canon de vertido. Por consiguiente no habrá lugar a abono independiente por este concepto.

Tampoco serán de abono los gastos de extendido, constitución y conservación de las escombreras y acopios de las condiciones mencionadas.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará a vertedero o escombrera, según lo prescriba el Director de la Obra, sin que de lugar a abonar aparte.

#### **ARTÍCULO 5.15. SOSTENIMIENTO DE ZANJAS, POZOS Y EXCAVACIONES**

Esta unidad se considera incluida dentro de las distintas unidades de excavación por lo que no será objeto de abono independiente.

#### **ARTÍCULO 5.16. TERRAPLÉN CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.**

La medición se realizará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados, medidos bien a partir de la sección tipo y perfiles transversales indicados en los planos, bien a partir de cubicaciones realizadas en obra sobre perfiles transversales tomados antes y después del relleno distanciados veinte (20) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles, el producto de la semisuma de las áreas rellenadas por la distancia entre ellos, con las tolerancias señaladas en este Pliego.

Se encuentra incluidos en el precio de esta unidad de obra, el coste del material para el relleno, la carga el transporte y la descarga en el tajo, la nivelación y preparación de la superficie, y la humectación y compactación del relleno.

#### **ARTÍCULO 5.17. TERRAPLÉN CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMO**

La medición se realizará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados, medidos bien a partir de la sección tipo y perfiles transversales indicados en los planos, bien a partir de cubicaciones realizadas en obra sobre perfiles transversales tomados antes y después del relleno distanciados veinte (20) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles, el producto de la semisuma de las áreas rellenadas por la distancia entre ellos, con las tolerancias señaladas en este Pliego.

Se encuentra incluidos en el precio de esta unidad de obra, el coste del material para el relleno, la carga el transporte y la descarga en el tajo, la nivelación y preparación de la superficie, y la humectación y compactación del relleno.

#### **ARTÍCULO 5.18. RELLENOS LOCALIZADOS DE SUELO COHESIVO**

Los rellenos localizados, independientemente de cuál sea su origen se abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1. La medición se realizará mediante cubicación sobre perfiles transver-





sales tomados antes y después del relleno distanciados veinte (20) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles el producto de la semisuma de las áreas rellenadas por la distancia entre ellos, con las tolerancias que se indican en este Pliego.

Se encuentran incluidos en el precio de esta unidad de obra, el coste del material para el relleno, la carga, el transporte y la descarga en el tajo, la preparación de la superficie, la nivelación, la humectación y la compactación del relleno localizado.

#### **ARTÍCULO 5.19. RELLENOS REALIZADOS CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRESTAMO**

La medición y abono se realizará de igual forma que en el Art. 5.18 de este PPTP, con la salvedad de que el material utilizado procederá de préstamos.

#### **ARTÍCULO 5.20. RELLENOS CON SUELO SELECCIONADO**

La medición y abono se realizará de igual forma que en el Artículo 5.18 de este PPTP, con la salvedad de que el material utilizado será suelo seleccionado según PG-3.

#### **ARTÍCULO 5.21. RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE**

Esta unidad se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de idéntica forma que los rellenos localizados.

La medición se efectuará aplicando las secciones teóricas definidas en Planos, o por el Director de Obra, a las longitudes reales ejecutadas.

#### **ARTÍCULO 5.22. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO**

Los hormigones se medirán y abonarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente colocado, según los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

En los precios correspondientes a cada tipo de hormigón, quedan incluidos los aditivos, si es que el Director de Obra autoriza a utilizarlos. Asimismo, quedan incluidos todos los materiales, elaboración, transporte y todas las operaciones necesarias para su correcta colocación en obra.

No se incluyen en los hormigones de este epígrafe los encofrados que serán objeto de abono independiente, ni el acero para armaduras.

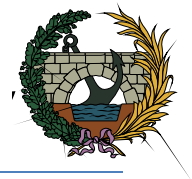
#### **ARTÍCULO 5.23. ACEROS PARA ARMADURAS**

La medición se efectuará en kilogramos (Kg.), deducidos a partir de los pesos teóricos de catálogo, según los despieces indicados en los planos o, en caso de no existir, según los aprobados por el Director de Obra.

En los correspondientes precios, además del material, queda incluida toda manipulación necesaria para su correcta colocación en obra, acopio, corte, elaboración, transporte a pie de tajo, etc., así como solapes, despuntes, exceso de laminación, alambres para ataduras, separaciones y arriostamientos y demás materiales y acciones encaminadas a su fijación, unión y anclaje.

#### **ARTÍCULO 5.24. ENCOFRADOS**

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de superficie de hormigón encofrada, medidos sobre Planos.



En los precios correspondientes, además del material propio de encofrado, están incluidos los andamiajes, apuntalamientos y arriostramientos necesarios para soportar el encofrado o molde, así como la construcción y montaje del mismo y el desencofrado, incluso tapes.

#### **ARTÍCULO 5.25. CIMBRAS**

El cimbrado se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente instalados, obtenidos de multiplicar la proyección horizontal del elemento encofrado por su altura media a la superficie de apoyo, no siendo de abono los elementos que queden fuera de esta proyección aunque sean imprescindibles para la estabilidad de la cimbra.

Se abonará según el precio incluido en el Cuadro de Precios nº 1 que incluye el montaje y descimbrado, así como los andamiajes, apuntalamientos y demás medios auxiliares necesarios para la completa ejecución de la unidad

#### **ARTÍCULO 5.26. ENTIBACIÓN CUAJADA**

Se medirá y abonará por metro cuadrado ( $m^2$ ) de entibación realmente ejecutada y medida en obra.

#### **ARTÍCULO 5.27. MORTEROS**

Los morteros se medirán y abonarán por decímetro cúbico ( $dm^3$ ) realmente colocado, según los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.28. APOYOS ELASTOMÉRICOS**

Se medirá por decímetros cúbicos ( $dm^3$ ), siguiendo la definición (dimensiones y espesores) contenidos en Planos.

En el precio correspondientes se incluyen:

- El suministro del neopreno y su colocación.
- Las cuñas metálicas que haya que colocar.
- Cualquier operación o material complementario que resulte necesario para la colocación.

#### **ARTÍCULO 5.29. ZAHORRA ARTIFICIAL**

La medición se realizará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados, medidos a partir de la sección tipo y perfiles transversales indicados en los planos, cubiendo la unidad mediante perfiles transversales cada veinte (20) metros tomados antes y después de la ejecución de la unidad.

Esta unidad incluye el coste del material, carga, transporte y descarga en el tajo, extensión, humectación, compactación y nivelación.

#### **ARTÍCULO 5.30. ZAHORRA NATURAL**

La medición se realizará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados, medidos a partir de la sección tipo y perfiles transversales indicados en los planos, cubiendo la unidad mediante perfiles transversales cada veinte (20) metros tomados antes y después de la ejecución de la unidad.



Esta unidad incluye el coste del material, carga, transporte y descarga en el tajo, extensión, humectación, compactación y nivelación.

#### **ARTÍCULO 5.31. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada en obra, incluyendo en la unidad el ligante y el árido necesario en su caso, así como la preparación de la superficie y la aplicación de los materiales.

#### **ARTICULO 5.32.- BARRERAS DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA**

La barrera de seguridad de doble onda se abonará por metros lineales (m), realmente instalados, estando incluidos en dicho precio los postes IPN-12 de acero galvanizado, juego de tornillería, los terminales en cola de pez y la colocación.

#### **ARTÍCULO 5.33. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de capa de aglomerado asfáltico realmente ejecutado en obra, se abonará según los precios del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se considera incluido la preparación de la superficie, el betún, áridos y filler necesarios, la realización de la mezcla, carga y transportes necesarios y la extensión y compactación de la mezcla.

#### **ARTÍCULO 5.34. INYECCIÓN DE MORTERO SIN RETRACCIÓN**

Se medirá y abonará por metro cúbico de mortero inyectado y medido en obra.

#### **ARTÍCULO 5.35. PAVIMENTO DE BALDOSAS RECIBIDAS CON MORTERO**

Se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de pavimento realmente ejecutado y totalmente terminado, abonándose de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye las piezas con su acabado superficial, el mortero, elementos de sujeción, así como el despiece específico de la obra y tratamiento de los cementos.

#### **ARTÍCULO 5.36. ANCLAJE DE 25 MM**

Se medirá y abonará por unidad de obra realmente ejecutada y medida en obra.

#### **ARTÍCULO 5.37. PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE REMATE DE ANDÉN**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de pieza realmente colocada en obra de acuerdo con el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTICULO 5.38. LÁMINA DE GEOTEXTIL**

La lámina de geotextil se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente cubiertos. El precio incluye el suministro, manipulación, colocación, solapes, recortes y medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.



**ARTÍCULO 5.39. MICROPILOTE DE 250 MM. DE DIÁMETRO ARMADO CON TUBO DE ACERO DE 125 MM. DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 9 MM DE ESPESOR.**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de pilote realmente ejecutado y medido en obra.

**ARTÍCULO 5.40. JUNTA DE TABLERO DE PUENTE DE FF.CC**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml). La medición corresponderá a las juntas realmente colocadas de acuerdo con lo indicado en el Artículo 4.94.

**ARTÍCULO 5.41. BARANDILLAS**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de barandilla realmente ejecutada y colocada en obra al precio correspondiente del cuadro de precios.

**ARTÍCULO 5.42. BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE BURLADERO DE PASO PEATONAL DE VÍAS**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de barandilla realmente ejecutada y colocada en obra al precio correspondiente del cuadro de precios nº 1.

**ARTÍCULO 5.43. PASAMANOS**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de pasamanos realmente colocado en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

**ARTÍCULO 5.44. IMPERMEABILIZACION EN LOSAS**

La impermeabilización de paramentos se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados de acuerdo con los detalles y secciones de los Planos de Proyecto. En el precio de abono quedan incluidos todos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

**ARTÍCULO 5.45. IMPERMEABILIZACION EN TRASDÓS DE MUROS Y ESTRIBOS**

La impermeabilización de paramentos se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados de acuerdo con los detalles y secciones de los Planos de Proyecto. En el precio de abono quedan incluidos todos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

**ARTÍCULO 5.46. JUNTAS DE DILATACIÓN EN MUROS Y ESTRIBOS**

El abono de estas unidades se realizará por metro lineal (m) de longitud de cordón sellante realmente colocado o de longitud de junta realmente construida y ejecutada. El abono se realizará aplicando a la medición real los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios de abono incluyen la parte proporcional de los elementos de sellado, solapes, pérdidas, y todos los elementos auxiliares, maquinaria y personal necesario para su correcta puesta en obra.

**ARTÍCULO 5.47. JUNTA DE NEOPRENO HIDRÓFILO**

Las juntas de neopreno hidrófilo se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados según los detalles y secciones tipo del proyecto, realizándose su abono al precio incluido en el Cuadro de precios nº 1:

El precio de abono de esta unidad incluye la parte proporcional de preparación de paramentos, los elementos de sujeción y anclaje, solapes, ensayos y todos los elementos auxiliares, maquinaria y personal necesario para su correcta puesta en obra. Incluye además el sellante y su colocación, imprimación y fijación y los elementos auxiliares necesarios.

#### **ARTÍCULO 5.48. MARCAS VIALES**

Su medición y abono se realizará por metros lineales (m.) o metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

La ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente (incluso borrado y fresado de las marcas antiguas o provisionales).
- Replanteo.
- Adquisición y transporte de la pintura y microesferas a pie de obra.
- Aplicación de pintura y microesferas.
- Protección de las marcas durante su secado.
- Y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

#### **ARTÍCULO 5.49. SEÑALES DE CIRCULACION**

Las señales se abonarán por unidades (Ud.) o metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocadas, al precio del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio de las señales se incluyen las piezas accesorias de anclaje y sujeción a los postes, la colocación y las cimentaciones de hormigón en masa. Los postes y soportes no están incluidos en los precios de las señales.

#### **ARTÍCULO 5.50. POSTES METÁLICOS DE SUSTENTACIÓN DE SEÑALES DE CIRCULACION**

Los postes y soportes se abonarán por unidades (Ud.) a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.51. TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE**

Se medirán y abonará por metro lineal (ml) de tubo realmente colocado en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva.

El material de asiento, las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

#### **ARTÍCULO 5.52. CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN**

La medición será la realmente ejecutada según las especificaciones de la D.O., medida por el eje de la cuneta. Se abonarán según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye el replanteo, excavación y perfilado, montaje y desmontaje del encofrado, suministro y colocación del hormigón, ejecución de juntas, rellenos en su caso, transportes, canon de vertido, mantenimiento del vertedero y cualquier otro trabajo, maquinaria, material y medios auxiliares necesarios para la correcta y total ejecución de la unidad de obra.

También se incluyen en la unidad las uniones con arquetas, pozos u otros elementos de drenaje.

#### **ARTÍCULO 5.53. TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE**

La medición se hará sobre longitud de tubo realmente colocado, según indicaciones de los planos o instrucciones de la D.O.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva.

Las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

#### **ARTÍCULO 5.54. ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE**

Se medirá y abonará por unidades (Ud) realmente ejecutadas en obra, según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, la solera de hormigón, las paredes, el suministro y colocación de los materiales, el encofrado y desencofrado y, en su caso, las armaduras, el bastidor, mortero de sujeción, tapa o rejilla, acabados, pates en su caso y cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad de obra.

#### **ARTÍCULO 5.55. ARQUETAS DE LADRILLO PARA OBRAS DE DRENAJE**

Se medirán y abonarán por unidad (ud) de arqueta realmente ejecutada al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye los materiales, ladrillos, cercos, pates, rejilla de fundición, morteros, encofrados y bruñidos, cimentaciones, la ejecución de la obra y todos los medios auxiliares y humanos necesarios para la ejecución de la obra.



#### **ARTÍCULO 5.56. ELEMENTOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA DRENAJE**

Los elementos prefabricados se abonarán por unidades realmente ubicadas en su posición definitiva y acoplados o unidos a otros elementos de la obra.

En los precios se incluye los gastos de fabricación, transporte, montaje y uniones de las piezas prefabricadas.

#### **ARTÍCULO 5.57. APEO DE VÍA DE FERROCARRIL**

Se medirá y abonará por unidad de vía apeada, comprendiendo materiales y ejecución, así como la retirada del apeo después de ejecutado el relleno.

El mantenimiento del apeo durante el tiempo preciso para garantizar la seguridad de la vía está también incluido en el precio.

#### **ARTÍCULO 5.58 ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA DE CAUCE, CUNETAS O ACEQUIAS**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de acondicionamiento y limpieza realmente ejecutada en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.59. ESCOLLERA**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre perfiles.

#### **ARTÍCULO 5.61. LEVANTE DE PASO A NIVEL ENTRE ANDENES**

Se medirá y abonará por unidad (ud) de paso a nivel entre andenes realmente ejecutada en obra, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.62. REPLANTEO Y PIQUETEADO DE VÍA**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de replanteo y piqueteado realmente ejecutado al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.63. BALASTO**

Se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de balasto realmente colocado en obra y su abono se hará de acuerdo con el precio definido en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.64. TRAVIESAS**

Se medirá y abonará por unidad (Ud.) de traviesas realmente colocada en obra.

#### **ARTÍCULO 5.65. BRIDAS**

Se medirá y abonará por unidad (ud) de brida realmente colocada en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.66. MONTAJE DE VÍA**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de vía realmente montada en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.67. CARRILES**

Se medirán y abonarán por tonelada (tn) de carril realmente suministrada y montada en la vía al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.68. NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN PLATAFORMA**

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de plataforma realmente nivelada y compactada y medida en obra, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.69. LEVANTE DE PASO A NIVEL**

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de paso a nivel realmente levantado, comprendiendo todas las operaciones necesarias de acuerdo con el capítulo III del presente Pliego.

Se incluye el acopio de contracarriles y demás materiales que pueden ser susceptibles de reutilización, traviesas, tirafondos, etc.

#### **ARTÍCULO 5.70. POSTE HECTOMÉTRICO**

Se medirá por unidades (ud) totalmente terminadas, abonándose según el precio correspondiente que incluye:

- Suministro y transporte hasta el punto de colocación.
- Replanteo.

- Distribución y colocación del poste.

#### **ARTICULO 5.71.- CUADROS DE BAJA TENSIÓN**

Los cuadros se medirán por unidad completa de cuadro totalmente instalado, incluyendo elementos accesorios, bornas, cableado interno, fijaciones, pequeño material y conexiones.

La existencia de defectos de terminación en la pintura de recubrimiento de la chapa se considerará como motivo de no conclusión de la instalación del Cuadro.

Los cuadros se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 para cada tipo de cuadro.

#### **ARTICULO 5.72.- CABLES ELÉCTRICOS**

Los cables, cualesquiera que sea su sección, se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación.

Los cables se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 para cada sección y tipo de cable.

#### **ARTICULO 5.73. CANALIZACIONES**

Los tubos se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo accesorios de fijación y montaje.





Los tubos se abonará por metro lineal, según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 para cada tipo y diámetro de tubo.

#### **ARTICULO 5.74. LUMINARIAS**

Las luminarias se medirán por unidad totalmente instalada, incluyendo lámparas, equipos de encendido, COLUMNAS, CIMENTACIONES y elementos de anclaje.

Las luminarias se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 para cada tipo de luminaria.

#### **ARTICULO 5.75. MATERIAL DIVERSO**

Todo el material diverso se medirá por unidad totalmente instalada, incluyendo material de montaje y cualquier otro elemento accesorio.

El material diverso se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precio nº 1, para cada tipo de material

#### **ARTICULO 5.76.- PUESTA A TIERRA**

La red de tierras se medirá por unidades, totalmente instalados, según incluidas picas, arquetas, puntos de puesta a tierra o cables, incluyendo todos los elementos accesorios.

La red de tierras se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 para este sistema.

#### **ARTICULO 5.77. ARQUETAS**

Las arquetas, cualesquiera sea su tipo, se medirán por unidad totalmente terminada, incluyendo la excavación y elementos accesorios.

Las arquetas se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 para cada tipo de arqueta.

#### **ARTÍCULO 5.78.SUBBALASTO**

Se medirá metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

La cubicación se obtendrá multiplicando la superficie teórica de la sección definida en Planos por la longitud realmente ejecutada. No serán de abono, por tanto, excesos sobre la sección definida en Planos.

En el precio correspondiente se incluye el material (procedente de excavación en la traza o préstamos), su transporte, extendido, humectación o secado, compactación y refino.

#### **ARTÍCULO 5.79.CAPA DE FORMA**

Se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

La cubicación se efectuará multiplicando el ancho establecido en Planos para la capa de forma, por el espesor fijado en Planos o por el Director de Obra y por la longitud realmente ejecutada en Obra.



No serán de abono los sobreespesores de la capa de forma ocasionados por encontrarse la superficie de apoyo de la misma por debajo de su nivel teórico.

En el precio correspondiente se incluye el material (procedente de excavación en la traza o préstamos), su transporte, extendido, humectación o secado, compactación y refino.

#### **ARTÍCULO 5.80. ACERO LAMINADO EN CHAPAS Y PERFILES**

Las chapas se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de chapa realmente colocada en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Los perfiles se medirán y abonarán por metro lineal (ml), de perfil realmente colocado en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.81. DESGUARNECIDO DE VÍA.**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de vía realmente desguarnecida y medida en obra de acuerdo con las especificaciones del art. 4.72.

#### **ARTICULO 5.82. PAVIMENTO DE PASO PEATONAL DE LAS VIAS**

Se abonará por unidad (Ud.) realmente instalada, incluyendo el pavimento prefabricado, su montaje, incluso la parte proporcional de levante de entarimado, asfalto y contracarriles existentes, fijaciones a las traviesas y construcción de junta de acuerdo entre calzada y caucho; entendiéndose que se trata de una unidad por cada cruce de vía, de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.83. CONTRACARRIL**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de suministro y asiento de contracarril realmente colocado en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.84. COLOCACION EN POSICIÓN FINAL DE OBRA DE DRENAJE**

Se medirá y abonará por unidad (ud) de tablero realmente colocado en su posición definitiva, al precio indicado en el Cuadro de Precio nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.85. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOPERA**

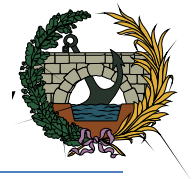
Se medirá y abonará por unidad (Ud.) de parachoques totalmente ejecutada y medida en obra.

#### **ARTÍCULO 5.86. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CUPÓN MIXTO**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de cupón mixto realmente suministrado y montado, medido en obra de acuerdo con las especificaciones del artículo 4.65.

#### **ARTÍCULO 5.87. SUMINISTRO Y MONTAJE DE APARATO DE DILATACIÓN**

Se medirá y abonará por las unidades construídas (dos hilos) al precios fijado en el Cuadro de Precios número uno.



Incluye el montaje del aparato en la proximidad de la vía, si fuera necesario, y el movimiento hasta lugar definitivo y su colocación, el engrase y soldadura de los espadines, el corte y levante del tramo de vía donde se ubicará, si fuera necesario, así como los rectificadores, nivelaciones y alineaciones necesarios, el perfilado y empleo de balasto. Incluye, asimismo, las soldaduras necesarias para su inclusión en la barra larga y su regulación.

No incluye los materiales específicos aunque sí el transporte.

#### **ARTÍCULO 5.88.SUMINISTRO Y ASIENTO DE PIQUETE DE VÍA LIBRE**

Se medirá y abonará por unidades (ud) totalmente instaladas y terminadas. Se abonará según el correspondiente precio que incluye:

- Suministro del piquete
- Asiento.
- Pintado.
- Colocación, hasta su total terminación.

#### **ARTÍCULO 5.89. ENTARIMADO Y CONTRACARRILES EN PASO A NIVEL**

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de entarimado de paso a nivel realmente ejecutado en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.90. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA DE CARRIL TIPO UIC-54**

Se medirán y abonarán por las unidades (ud) realmente ejecutadas medidas por cada hilo, al precio fijado en el Cuadro de Precios número uno.

No serán de abono aquellas soldaduras que van incluidas en las unidades de obra en que se indica tal circunstancia, bien en el precio o en el presente Pliego de Condiciones.

El precio incluye la realización de soldaduras en intervalo programado, cuando fuera necesario.

Los gastos derivados para la adquisición de la autorización provisional y certificado definitivo, serán de cuenta del Contratista.

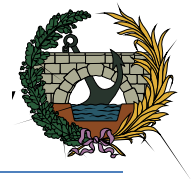
Los gastos ocasionados por el rechazo de soldaduras defectuosas será por cuenta del Contratista incluso los cupones necesarios para la sustitución de soldaduras y las soldaduras necesarias para la introducción de cuponaje.

El precio incluye el traslado de los equipos al tajo, todos los materiales (cargas, moldes, etc.) y útiles, el corrimiento de carriles si fuera necesario, desmonte de bridas y tornillos, desplazamientos de traviesas, aflojado y posterior apretado de clavazón, cortes necesarios, desguarnecido en cajones de junta y su posterior guarnecido, así como la alineación en planta y alzado y operaciones auxiliares necesarias.

#### **ARTÍCULO 5.91.LIBERACIÓN DE TENSIONES**

Se medirá y abonará por los metros de vía sencilla (dos hilos) en los que se realice la operación de liberación de tensiones, al precio fijado en el Cuadro de Precios número uno.

Incluye el desconsolidado de la sujeción, la colocación de rodillos, el golpeo del carril con mazas de madera la marca de desplazamientos, el reglaje de los aparatos de



dilatación si fuera necesario, la tracción del carril, retirada de los rodillos, recolocación de placas, consolidación de la sujeción, y los cortes de carril precisos para la liberación, maquinaria y medios auxiliares necesarios.

#### **ARTÍCULO 5.92. ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE LA VÍA**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de vía realmente estabilizada dinámicamente medida en obra y ejecutada según las especificaciones del artículo 4.65.

#### **ARTÍCULO 5.93. CORTE DE CARRIL "IN SITU"**

Se medirá y abonará por unidad (Ud.) de carril realmente cortada y medida en obra.

#### **ARTÍCULO 5.94. FORMACIÓN DE PELDAÑO**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de peldaño realmente ejecutado en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.95. CONJUNTO FORMADO POR ACERA PREFABRICADA Y BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de conjunto realmente colocado en obra al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **ARTÍCULO 5.96. REPOSICIÓN DE VALLA DE CERRAMIENTO**

Se medirá por metros lineales (ml) de valla de cerramiento realmente construidos.

En el correspondiente precio se incluye:

- Suministro de materiales (postes, malla, tornapuntas, etc.).
- Ejecución del cimientado: excavación, fabricación y colocación del hormigón, etc.
- Parte proporcional de tornapuntas.

#### **ARTÍCULO 5.97. CERRAMIENTO DE LAS VÍAS DEL FERROCARRIL CON VALLA TIPO F.G.V.**

Se medirá por metros lineales (ml) de valla de cerramiento de las vías realmente construidos.

En el correspondiente precio se incluye:

- Suministro de materiales (bloques prefabricados, perfiles metálicos, albardillas, etc.).
- Ejecución del cimientado: excavación, fabricación y colocación del hormigón, etc.

#### **ARTÍCULO 5.98. EXCAVACIÓN PARA MACIZOS DE HORMIGÓN.**

Se medirá y abonará por metro cúbico (M3) de excavación para cimentación de bases de postes de electrificación, de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

Esta unidad de obra comprende la apertura del hoyo que corresponda de acuerdo con las dimensiones y normas de FGV, la retirada y reposición del balasto si fuera



necesario, la retirada de los productos procedentes de la excavación a vertedero de la Contrata, así como el posible canon de vertedero.

Incluye el transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios, y retirada de tierras, balasto etc. que se originen por las obras y limpieza del lugar de trabajo.

Observaciones generales a todas las excavaciones:

Para realizar los agotamientos el Contratista utilizará los medios e instalaciones adecuadas para agotar el agua y verterla en algún cauce o colector. Cuando estas operaciones den lugar a arrastres del terreno se evitarán los agotamientos y se adoptarán las medidas que juzgue conveniente el Director de la obra, serán de cuenta del Contratista incluso los agotamientos que sean precisos realizar durante el plazo de garantía de las obras.

El Contratista tiene la obligación de depositar a disposición de la FGV y en los lugares que designa el Director de la Obra los materiales procedentes de las excavaciones o modificaciones de servicios que éste considere de posible utilización o de algún valor.

#### **ARTÍCULO 5.99. MACIZO DE HORMIGÓN PARA POSTES. DESMONTTE.**

Se medirá y abonará por metro cúbico (M3) de hormigón de resistencia característica HM-15/B/30/IIa para construcción de macizo tipo d que solo precise encofrado normal, de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios nº1.

Este precio comprende suministro y colocación del encofrado necesario para la construcción del macizo. Suministro y colocación del encofrado para el pozo interior del macizo en el que ha de colocarse el poste.

Incluye el transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios, y retirada de tierras, balasto etc. que se originen por las obras y limpieza del lugar de trabajo.

#### **ARTÍCULO 5.100. MACIZO DE HORMIGÓN PARA POSTES. TERRAPLÉN.**

Se medirá y abonará por metro cúbico (M3) de hormigón de resistencia característica HM-15/B/30/IIa para construcción de macizo tipo t que precise encofrado especial por encontrarse en terraplén, de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios nº1.

Este precio comprende suministro y colocación del encofrado necesario para la construcción del macizo. Suministro y colocación del encofrado para el pozo interior del macizo en el que ha de colocarse el poste.

Incluye el transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios, y retirada de tierras, balasto etc. que se originen por las obras y limpieza del lugar de trabajo.

#### **ARTÍCULO 5.101. DEMOLICIÓN DE MACIZOS DE HORMIGÓN.**

Se medirá y abonará por metro cúbico (M3) de demolición de macizos en estaciones o lugar de fácil acceso, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Este precio comprende demolición de la base del macizo para permitir que el poste quede cortado a ras del suelo. Corte del trozo de poste que quedaba. Retirada de escombros. Maquinaria y su transporte. Transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios.

Este Artículo es de aplicación a la unidad de obra 383.00.

#### **ARTÍCULO 5.102. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE TIPO X2B DE VÍA GENERAL**

Se medirá y abonará por unidad (ud.) de suministro y montaje de poste tipo X2B de vía general, de acuerdo con el precio que se indica el cuadro de precios nº 1.

Este precio incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.

Comprende todo lo necesario para situar el poste a pie de obra. Izado del mismo, bien de forma manual o con medios mecánicos. Correcta colocación, según las normas FGV, de aplomado o contraflecha, asegurando su estabilidad hasta el fraguado del hormigón, incluyendo su recibido.

Lo anteriormente expuesto será de aplicación a la unidad de obra 384.00.

#### **ARTÍCULO 5.103. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE TIPO X3B DE VÍA GENERAL**

Se medirá y abonará por unidad (ud.) de suministro y montaje de poste tipo X3B de vía general, de acuerdo con el precio que se indica el cuadro de precios nº 1.

Este precio incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.

Comprende todo lo necesario para situar el poste a pie de obra. Izado del mismo, bien de forma manual o con medios mecánicos. Correcta colocación, según las normas FGV, de aplomado o contraflecha, asegurando su estabilidad hasta el fraguado del hormigón, incluyendo su recibido.

Lo anteriormente expuesto será de aplicación a la unidad de obra 385.00.

#### **ARTÍCULO 5.104. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE TIPO X3BA DE VÍA GENERAL**

Se medirá y abonará por unidad (ud.) de suministro y montaje de poste tipo X3BA de vía general, de acuerdo con el precio que se indica el cuadro de precios nº 1.

Este precio incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.



Comprende todo lo necesario para situar el poste a pie de obra. Izado del mismo, bien de forma manual o con medios mecánicos. Correcta colocación, según las normas FGV, de aplomado o contraflecha, asegurando su estabilidad hasta el fraguado del hormigón, incluyendo su recibido.

**ARTÍCULO 5.105. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE TIPO Z4 ALARGADO DE VÍA GENERAL (REF. POSTE Z4A).**

Se medirá y abonará por unidad (ud.) de suministro y montaje de poste tipo Z4A de vía general, de acuerdo con el precio que se indica el cuadro de precios nº 1.

Este precio incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarias; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.

Comprende todo lo necesario para situar el poste a pie de obra. Izado del mismo, bien de forma manual o con medios mecánicos. Correcta colocación, según las normas FGV, de aplomado o contraflecha, asegurando su estabilidad hasta el fraguado del hormigón, incluyendo su recibido.

**ARTÍCULO 5.106. SILLETA PARA PÓRTICO RÍGIDO XE-1.**

Se medirá y abonará por unidad (ud.) de suministro y montaje de silleta tipo XE-1 de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº 1.

Este precio incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarias; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.

Comprende todo lo necesario para situar la silleta a pie de obra y su correcta colocación en el pórtico rígido, según plano.

**ARTÍCULO 5.107. SUMINISTRO Y MONTAJE DE POSTE DE ANCLAJE TIPO XGA**

Se medirá y abonará por unidad (ud.) de suministro y montaje de poste tipo XGA de vía general, de acuerdo con el precio que se indica el cuadro de precios nº 1.

Este precio incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarias; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.

Comprende todo lo necesario para situar el poste a pie de obra. Izado del mismo, bien de forma manual o con medios mecánicos. Correcta colocación, según las normas FGV, de aplomado o contraflecha, asegurando su estabilidad hasta el fraguado del hormigón, incluyendo su recibido.

**ARTÍCULO 5.108. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LAS SITUACIONES PROVISIONALES DE ELECTRIFICACIÓN DEL TRAMO TORRENT-PICASSENT.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de equipo, conjunto o elemento, instalado en el tramo de electrificación comprendido entre Torrent y Picassent, durante el desarrollo de las distintas fases en las que está previsto se desarrolle las reformas previstas para la mejora de la funcionalidad en la explotación de este tramo.



Este precio incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.

**ARTÍCULO 5.109. CATENARIA DOBLE FORMADA POR UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN Y DOS HILOS DE CONTACTO 107 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de un Km. de catenaria doble, 2 H.C. de Cu 107 mm<sup>2</sup> y un sustentador de cobre de 153 mm<sup>2</sup>., en V.G. o Estación con equipo de vía general, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Comprende el tendido del cable mediante tren de tendido, su colocación en los conjunto de suspensión y su tensado correcto. No se incluye el suministro y montaje de péndolas. Perfecto acabado y transporte a pie de obra de todos los materiales, herramientas, útiles de trabajo y personas, armado de los conjuntos de aislamiento. La medición de esta unidad será de anclaje a anclaje, incluido el montaje de las propias colas.

Incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje, y perfecto acabado de las unidades.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

1414	kg	Cable de cobre de 153 mm <sup>2</sup> de sección (Cu 153).
1960	kg	Hilo de contacto de cobre duro ranurado de 107 mm <sup>2</sup> (HC 107).

**ARTÍCULO 5.110. GRIFA DE EMPALME DE HILO DE CONTACTO DE 107 MM<sup>2</sup> DE SECCION**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje o sustitución de una grifa de empalme de hilo de contacto de 107 mm<sup>2</sup> de seccion (G30) con tornillos, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Este precio comprende la retirada de la antigua grifa si la hubiera, la preparación del extremo de los HHCC que se quieren empalmar, la colocación de la grifa nueva en su lugar y forma correctos, y el apretado de los seis tornillos que contiene. El tensado que corresponda al HC empalmado.

Incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

1	G30	Grifa de empalme de 107 mm <sup>2</sup> a presión (64.124.067).
---	-----	---

**ARTÍCULO 5.111. MANGUITO DE EMPALME DE CABLE SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup>**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje o sustitución de un manguito de empalme de cable sustentador de cobre de 153 mm<sup>2</sup> (M12-153) a presión, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.





Este precio comprende la retirada del manguito antiguo si lo hubiera, la preparación de los extremos del cable que se quiere empalmar, la colocación del manguito nuevo en su lugar y forma correctos y el prensado del mismo con la prensa hidráulica. El tensado correcto que corresponda al sustentador empalmado.

Incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

1 M12 Manguito de empalme, cable Cu 153 (64.130.012).

**ARTÍCULO 5.112. EMPALME DE CABLE GUARDA DE ALUMINIO-ACERO LA-110**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje o sustitución de un empalme con preformado de un cable guarda de aluminio-acero de 116 mm2 de sección, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Este precio comprende la retirada del preformado de empalme antiguo si lo hubiera, la preparación de los extremos del cable que se quiere empalmar, la colocación del preformado nuevo en su lugar y forma correctos. El tensado que corresponda al cable empalmado.

Incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios;

acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje y perfecto acabado de las unidades.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

M21U Manguito de empalme de cable guarda de aluminio LA-110 (64315400)

**ARTÍCULO 5.113. CONJUNTO DE CONTRAPESO PARA UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM2 + 2 HHCC DE COBRE DE 107 MM2, CON REGULACIÓN DE TENSIÓN.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de un conjunto de contrapeso para regulación de tensión (CCP-1c), de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

Comprende el armado de las poleas y su colocación en el poste, con su horquilla soporte y contratación. El montaje del tubo o tubos de guía con sus herrajes. Montaje del cable de acero de 8 mm de diámetro en las poleas grandes y su fijación al RT-5a.

También comprende la colocación de las rodellas de contrapesos y los retenes antirrobo. Asimismo comprende la regulación correcta de la altura de los contrapesos, en función de la temperatura y de la distancia al punto fijo.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

1	RT12M	Polea grande de contrapeso
8	RT13b	Casquillo para armar poleas



1	RT14M-1	Polea pequeña de contrapeso. Derecha.	(64233440)	27	RT-19	Rodela de contrapesos. 30Kg.
1	RT14M-2	Polea pequeña de contrapeso. Izquierda.				
1	RT16M	Horquilla de polea		11	M.	Cable de acero galvanizado diam.8. Poleas. (AC 38,5) (64271300)
1	RT17M	Eje de polea		4	Gr5	Grupilla de 6x40. (64373300)
4	RT-11-3a	Tornillo con tuerca para unión de poleas		1	Gr6	Grupilla de 6x30. (64373350)
1	R19	Retén antirrobo de rodela de contrapeso. (64233020)	(64551160)	1	W-14	Retención preformada para Ac.φ8.
1	RT-1	Quicio de polea. (64233100)		1	I-1	Aprietahilos pequeño. (64771130)
1	RT-2	Arandela del quicio de polea. (64233120)		1	G5c	Guardacabos. (64771160)
1	RT-3-1	Pasador del quicio. (64233140)				
1	RT-3-2	Pasador del giro. (64233160)				
1	RT-4a	Contratación de fijación guía de contrapeso. (64233180)				
1	RT-5a	Vástago de soporte de contrapeso 2HC. (64233220)				
1	RT-6	Tope de soporte de contrapeso. (64233240)				
1	RT-7a	Contratación de fijación bisagra. (64233260)				
1	RT-8	Zuncho para guía de contrapeso. (64233280)				
2	RT-9a	Soporte de tubo de guía. (64233300)				
1	RT-10b	Guía del contrapeso. (64233340)				
8	RT-11-1	Tornillo con tuerca para fijación bisagra. (64233360)		1	V5a	Carril de anclaje (64.139.005)
1	RT-11-4	Tornillo con tuerca para zuncho. (64233400)		1	E6a	Estribo de anclaje (64.122.006)
1	RT-15a	Bisagra de polea. (64233420)		1	G5c	Guardacabos (64.124.005)
				2	H3	Horquilla de anclaje (64.125.003)

**ARTÍCULO 5.114. CONJUNTO DE TIRANTE DE ANCLAJE**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de un conjunto de tirante de anclaje (Cn-2), de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Comprende la colocación del carril de anclaje con redondo de hierro de 18 mm para su correcta fijación al macizo, la colocación de las horquillas de anclaje en el poste, así como la fijación del tirante de anclaje al carril y a las H3.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

1	V5a	Carril de anclaje (64.139.005)
1	E6a	Estribo de anclaje (64.122.006)
1	G5c	Guardacabos (64.124.005)
2	H3	Horquilla de anclaje (64.125.003)



1	R1	Rodela de tirante (64.135.001)
1	T2	Tirante de anclaje (64.137.002)
1	U1a	Tope para corredera de tirante de anclaje (64.138.001)
2	Pe4	Tornillo 18x35 mm (GALV) (64.14.024)
1	Pe9	Tornillo 22x65 mm (GALV) (64.142.012)

**ARTÍCULO 5.115. CONJUNTO DE ANCLAJE DE FINAL DE CABLE DE TIERRA DE LA-110.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de un km conjunto de anclaje de final de cable de tierra de LA-110, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

Comprende la preparación del extremo del cable que se quiere anclar, el montaje de la retención preformada, horquillas y tornillos, etc. y tensado correcto.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

2	H3	Horquilla de anclaje(64231100)
1	W-47	Retención preformada cable LA-110 (64551570)
2	Pe4	Tornillo con tuerca de seguridad (64751560)
1	Pe9	Tornillo con tuerca de seguridad (64751620)

1	G5c	Guardacabos (64771160)
---	-----	------------------------

**ARTÍCULO 5.116. CONJUNTO DE COLA DE ANCLAJE DE UN SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> Y DOS HILOS DE CONTACTO DE 107 MM<sup>2</sup> CON REGULACIÓN DE TENSION Y BALANCÍN.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de un conjunto de cola de anclaje de un sustentador de cobre de 153 mm<sup>2</sup> y 2 HHCC de 107 mm<sup>2</sup>, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Este precio comprende la preparación de la cola que se quiere anclar, el montaje de los preformados, los guardacabos con sus pasadores y grupillas, los aisladores, las horquillas en el poste y el regulado de la cola.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

**ARTÍCULO 5.117. CONJUNTO DE PÉNDOLA EQUIPOTENCIALES, DE TRENZA FLEXIBLE DE COBRE DE 25 MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje conjunto de péndola de trenza bronce flexible de 25 mm<sup>2</sup> de sección , de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Comprende la colocación de la péndola así como su correcto engrifado en el hilo de contacto en su lugar exacto, según la distribución y reparto de las mismas.



Incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje, y perfecto acabado de las unidades.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

Este conjunto se compone de los siguientes materiales:

por FGV.	1	A11	Aislador de atirantado homologado
	2	GR2	Grupilla latón 3x35.
	1	GR7	Grupilla de 5x45.
	1	E12B	Palomilla atirantado fuera.
	1	N7	Soporte atirantado recta, tubo.
	2	PE4	Tornillo tuerca seguridad.
	1	RT49	Estribo de péndola aislada.
	1	RT50	Varilla de péndola aislada.
	1	RT45	Placa de fijación de cola a tubo.
	2	RT46	Estribo de fijación de cola a tubo.
por FGV.	1	RT51	Aislador de suspensión homologado
triangulación.	2	T4	Tornillo de la corredera de
	1	U11	Caballote tubo atirantado.
	1	PA2	Pasador 12x42 mm. (inox.)

**ARTÍCULO 5.118. CONJUNTO DE PUNTO FIJO EN CATENARIA COMPENSADA DE SUSTENTADOR DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> EN V.G. O ESTACIÓN**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de un conjunto de punto fijo en catenaria compensada de sustentador de cobre de 153 mm<sup>2</sup> en V.G. o estación (CPF-1), de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Este precio comprende el tendido de cable de acero de 72 mm<sup>2</sup>, su fijación al sustentador con aprietahilos, anclaje de los extremos de cable a los postes con los aislamientos y los tensores. Regulado del conjunto. Esta unidad no incluye el montaje de los conjuntos Cn2.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

(Rótula)	2	E70RZ	Aislador vidrio templado 70 kN.
	2	E70RZTC	Aislador vidrio templado 70 kN. (Anilla)
	2	AB16	Anilla bola
		120AC72	Cable acero galv. 72 mm <sup>2</sup>
	6	Gr4	Grupilla acerto 5x55
	6	G12A	Guardacabos de eslinda.
	4	H3	Horquilla de anclje.
	2	L2a	Tensor.



	6	Pa5	Pasador 18x65 mm (galv.)
	4	Pe4	Tornillo 18x25 mm (galv).
	2	Pe9	Tornillo 22x65 mm (galv).
	6	W5	Preformado cable acero 72 mm <sup>2</sup>
	4	G35U	Grifa de conexión bimetálica P.F.
153	2	W24	Retención preformada "Omega" Cu.
72	2	W25	Retención preformada "Omega" Ac

**ARTÍCULO 5.119. CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN ENTRE SUSTENTADORES DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> EN SECCIONAMIENTOS CON REGULACIÓN DE TENSIÓN.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de una conexión de alimentación entre sustentadores de cobre de 153 mm<sup>2</sup> en seccionamientos con regulación de tensión (CO4-RT-153), de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

Comprende el conexionado del sustentador de la vía que ancla, del que se ha dejado un trozo después de colocar el preformado de amarre, al sustentador de la vía directa con grifa de compresión 153-153.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

**ARTÍCULO 5.120. CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN ENTRE HHCC EN SECCIONAMIENTOS CON REGULACIÓN DE TENSIÓN CON DOS PUENTES DE CABLE, TIPO CT8**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de una conexión de alimentación entre HHCC de cobre de 107 mm<sup>2</sup> en seccionamientos con regulación de tensión (CT8-RT), con dos puentes de cable, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Comprende la preparación de los dos cables de alimentación, y la conexión de éstos a los HHCC con las grifas a compresión.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

2kg	CU	Cable cobre 100 mm <sup>2</sup> (CU100).
4	G22	Grifa a compresión 100-107.

**ARTÍCULO 5.121. CONJUNTO DE CONEXIÓN DE CABLE SUSTENTADORES DE COBRE DE 153 MM<sup>2</sup> A HC DE 107 MM<sup>2</sup>.**



Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de una conexión entre sustentadores de cobre de 153 mm<sup>2</sup> e hilos de contacto de 107, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

Comprende la fabricación de la conexión CO1 y su conexión al sustentados y al hilo de contacto, con las grifas a compresión.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

1,5 KG	Cu95Flex	Cable de cobre electrolítico desnudo
1 indistinta	G13ind	Grifa a compresión 153-100
2 indistinta	G15	Grifa a compresión 100-107

**ARTÍCULO 5.122. SECCIONADOR DE APERTURA EN CARGA CON MANDO MANUAL EN SECCIONAMIENTO**

Se medirá y abonará por unidad (ud) de suministro y montaje de un seccionador de apertura en carga con mando manual en seccionamiento (CN10-A/C 1), de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

Comprende el montaje del seccionador en cabeza de poste con los herrajes previstos, montaje de la cruceta con sus conjuntos de suspensión, preparación de los cables y su conexionado al sustentador, al hilo de contacto, al feeder y al seccionador, montaje del mando manual con su timonería, apoyo intermedio y aislamiento, regulación para apertura y cierre correctos.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

	1	RT65	Aislador de porcelana.
	1	RT58	Almohadilla aislador
RT65.			
	1	RT68	Casquillo inferior.
	1	RT67	Casquillo suspensión
superior.			
	1	RT66	Castillete de suspensión.
	2	E9-1	Eje roscado suspensión y atirantado.
	2	Q3a	Plaqueta para E9-1.
	4	Ar.3 M18	Arandela GROWER para E9-1
	1	W7	Retención preformada "Z" cable
cobre 153.			
	42Kg	Cu 153	Cable de Cu electrolítico desnudo. (64295200)
	4	G14 ind.	Grifa a compr. 153-153, indistint.
	4	G23 ind.	Grifa a compr. 153/107, indistint.
	2	S9	Silleta para mando man. AP-63 y apoyo AP-42 en postes 120-280. (64331250)



1	S14	Cruceta fijación aisladores para aliment. seccionamientos. (64331300)
1	K1a	Contratación de ménsula. (64355300)
2	S13	Soporte de seccionador. (64571100)
1	SAC-3	Seccionador de A/C 3,6 KV. 2000 A. RB-7/2000. (64571150)
1	AP-42	Apoyo intermedio para transmisión seccionador. (64712100)
1	AP63	Mando manual para transmisión seccionador. (64712150)
1	AP-72/4	Tubo superior para transmisión seccionador. (64712201)
1	AP73/4	Tubo superior para transmisión seccionador. (64712250)
1	AP-94	Aislamiento intermedio para transmisión seccionador. (64712350)
1	AP-95	Brida para tubos 1" transmisión seccionador.(64712400)
2	Te-1	Terminal para 2 cables Cu 70-153. (64731100)
2	E1b	Eje roscado de ménsula. (64751100)
10	Pe2	Tornillo con tuerca de seg. (Sustituye al Pe3). (64751540)
4	Pe4	Tornillo con tuerca de seg. (Sustituye al Pe5). (64751560)
1	Candado	Candado para bloqueo de seccionadores.

**ARTÍCULO 5.123. AGUJA AÉREA TANGENCIAL CON SOLAPE, 2 CATENARIAS DOBLES COMPENSADAS, EN EL P70**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de una aguja aérea tangencial con solape, dos catenarias dobles compoensadas, montada en los apoyos situados en el P70 del desvío, cualquiera que sea su tangente, de modo que al paso del pantógrafo por la V.G. no toque a la secundaria y viceversa, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº 1.

Este precio comprende la perfecta colocación de las dos catenarias en el punto correcto de acuerdo con las normas de FGV para este tipo de agujas; el montaje de los conjuntos CP8 de alimentación el el vano de elevación de lavía secundaria; montaje correcto de los atirantados así como el pendolado de la cola de elevación de la vía secundaria.

Incluye el transporte de todas la sherramientas y medios auxiliars al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje; perfecto acabado de las unidades y correcta regulación de las alturas, descentramientos, etc. de todos los elementos que lo requieran.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

5,46	KG	Cable de cobre de 100 mm <sup>2</sup> (CU100)
4	G15	Grifa a compresión 100-107.
4	G20	Grifa a compresión 153-100.

**ARTÍCULO 5.124. EXPLOSOR DE 3.000 V C.C. DESCARGADOR DE ANTENA, ANTIPÁJAROS Y SU CONEXIÓN AL SUSTEN-**



**TADOR DE COBRE DE 153 MM2 Y A LA TOMA DE TIERRA**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de un explosor de 1.500 V C.C. descargador de antena, antipájaros (EA-AP-1), de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

Comprende la colocación del descargador de antena, su fijación a la ménsula, conexión al sustentador con grifas a compresión, montaje de la bajada hasta la toma de tierra y su conexión a la pica principal, colocación de tubo de PVC 29 debidamente grapado al poste con sus codos, y roza por el macizo hasta la pica principal.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

3.852kg	L-110	Cable de aluminio para tierra. (64293100)
5 kg	Cu95E1	Cable de Cu electrolítico desnudo. (64295100)
4 m	PVC.9	Tubo de PVC de 29 mm de diámetro.
2	G8b	Grifa de alimentación 153-107 (media). (64312100)
1	G37U	Grapa de conexión Cu 100-Antena. (64319120)
1	G38U	Grapa de conexión L110/La110-Antena. (64319140)

3	G39U	Grapa de conexión L110/La110 a poste. (64319160)
1	G40U	Grapa de conexión L110/La110 a pica y enlace a otras con Cu 100. (64319180)
1	G41U	Grapa de conexión L110/La110 a poste, cable tierra y bajada. (64319200)
1	EA-AP	Explosor para 3000V. Descarg. de antena antipájaros. (64573150)

**ARTÍCULO 5.125. TOMA DE TIERRA PARA PARARRAYOS O BAJADA DE CABLE GUARDA DE SEIS PICAS**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de una toma de tierra para pararrayos o bajada de cable guarda de seis picas (T.T.6P), de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Incluye el suministro de todos los materiales necesarios puestos en obra, la mano de obra y todos los transportes y medios auxiliares necesarios para el correcto montaje, según las normas de FGV.

Comprende la apertura de la zanja de 0,30 a 0,50 m de profundidad, de la forma y longitud previstas en las normas de FGV, clavado de las picas, conexión de éstas al cable de CU 50 mm<sup>2</sup> mediante grapas apropiadas formando una malla, colocación de la arqueta para la pica principal, medición del valor en Ohmios de la resistencia de paso a tierra hasta conseguir los valores previstos en las normas FGV.





Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

27kg	Cu95E1	Cable de Cu electrolítico desnudo. (64295100)
6	G40U	Grapa de conexión L110/La110 a pica y enlace a otras con Cu 100. (64319180)
6	PiY20	Conjunto pica completa L2m Y20. (64771030)
1		Arqueta prefabricada de hormigón con tapa de 40x40x50.

**ARTÍCULO 5.126. TENDIDO DE UN KM DE CABLE GUARDA DE ALUMINIO-ACERO DE 116,2 MM<sup>2</sup>**

Se medirá y abonará por Km. o fracción de cable guarda de aluminio-acero tendido, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

Comprende el tendido del cable mediante tren de tendido, su colocación y tensado correcto. Perfecto acabado y transporte a pie de obra de todos los materiales, herramientas, útiles de trabajo y personas.

Incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; acopio de todos los materiales a pie de obra para su montaje, y perfecto acabado de las unidades.

Los materiales que comprende esta unidad de obra son:

Cable guarda de aluminio-acero de 116,2 mm<sup>2</sup> (LA-110).

**ARTÍCULO 5.127. CORTADO DE POSTE TIPOS X, P O XG.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de cortado de poste tipos X, P o XG, de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios nº1.

La unidad de obra comprende todos los trabajos necesarios para el cortado del poste tipo X,P o XG, a nivel del macizo, así como el levante del poste y su traslado al punto que el Director de Obra determine en las instalaciones de FGV.

Este precio incluye transporte de todas las herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo y su retirada; disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios; perfecto acabado de las unidades; recogida y transporte al almacén de FGV de todos los materiales desmontados, y retirada de tierras, balasto etc. que se originen por las obras y limpieza del lugar de trabajo.

**ARTÍCULO 5.128. CORTADO DE POSTE TIPOS Z1 A Z5.**

Para esta unidad de obra (tipo Z1 a Z5), serán de aplicación lo descrito en el artículo de "cortado de postes tipo X,P,XG".

**ARTÍCULO 5.129. CORRECCIÓN DE LA ALTURA DE LA CATENARIA SIN ALARGAMIENTO DE POSTE.**

Se medirá y abonará por unidad de elevación o bajada de ménsula dentro de los pequeños límites para situar los H.H.C.C. a la altura que corresponda de acuerdo con las normas técnicas existentes o las que FGV indique, así como por unidad de tirante de ménsula sustituido de haber sido necesaria su sustitución, incluyendo desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares.

**ARTÍCULO 5.130. CORRECCIÓN DE LA ALTURA DE LA CATENARIA CON ALARGAMIENTO DE POSTE.**

Se medirá y abonará por unidad de suministro y colocación de una cabeza de poste, desmonte de tirante y otros elementos para elevar la ménsula a la altura que corresponda, de acuerdo con las normas técnicas existentes, así como por colocación del tirante de ménsula en su nueva posición.

**ARTÍCULO 5.131. CORRECCIÓN Y AJUSTE DE UN CONJUNTO DE SUSPENSIÓN DE CATENARIA EN TRAYECTO O ESTACIÓN.**

Se medirá y abonará por unidad de conjunto de suspensión de catenaria inspeccionado y corregido respecto de la catenaria (una vez realizado el ripado horizontal de la vía) así como por unidad de conjunto de suspensión defectuoso repuesto. Incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares.

**ARTÍCULO 5.132. CORRECCIÓN Y AJUSTE DE UN CONJUNTO DE ATIRANTADO DE CATENARIA DE CUALQUIER TIPO**

Se medirá y abonará por unidad de conjunto de atirantado de catenaria inspeccionado y corregido, así como el centramiento respecto del eje de la vía hasta la situación correcta que le corresponda. Incluye desplazamientos, maquinaria y medios auxiliares.

**ARTÍCULO 5.133. MODIFICACIÓN DEL CUADRO DE MANDO DE LA ESTACIÓN DE TORRENT**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de modificación del cuadro de mando de Torrent, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Material necesario para la modificación del cuadro de mando de Torrent, incluye leds, cables, bornas y pequeño material.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.134 PUESTO DE MANDO LOCAL VIDEOGRÁFICO PARA FGV**

Se medirá y abonará por unidad (ud) de puesto de mando local para la estación de Picassent, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 ud. Puesto de mando local para la estación de Picassent. Incluye 1 c.p.u, monitor de alta resolución, teclado, ratón, impresora, tablero gráfico con lápiz y conexión con el enclavamiento.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.



- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.135. MODIFICACIÓN DEL ENCLAVAMIENTO DE CABLEADO LIBRE DE TORRENT.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de modificación del enclavamiento de cableado libre de Torrent, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Modificación del enclavamiento de cableado libre de Torrent, para la inclusión del bloqueo automático.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.136. ENCLAVAMIENTO ELECTRÓNICO.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de enclavamiento electrónico a instalar en la estación de Realón, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Enclavamiento electrónico incluyendo módulos electrónicos para el control y la transmisión de todos los sistemas de señalización.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.137. MODIFICACIÓN DEL ENCLAVAMIENTO DE ELECTRÓNICO DE PICASSENT.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de modificación del enclavamiento de Picassent, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Modificación del enclavamiento electrónico de Picassent, para la inclusión del bloqueo automático.



El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.138. EQUIPO ELECTRÓNICO DE BLOQUEO.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de equipo de bloqueo instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- Equipo electrónico integrado para bloqueo y supervisión de vía mediante contadores de ejes, incluyendo procesadores, modems e interface de entrada/salida.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.139. BASTIDOR PARA EL EQUIPO ELECTRÓNICO DE BLOQUEO.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de bastidor para equipo de bloqueo instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Bastidor grande para equipo de bloqueo, totalmente cableado, con todos sus elementos.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.140. CAJA DE TERMINALES SOBRE PEDESTAL.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de caja de terminales sobre pedestal instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:



- 1 Ud. Caja de terminales sobre pedestal, incluido regletas y herrajes de fijación.
- 1 Ud. Candado unificado tipo FGV.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.141. ARMARIO DE SEÑALIZACIÓN, TIPO PEQUEÑO.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de armario de señalización tipo pequeño, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Armario de señalización, tipo pequeño, normalizado FGV , incluido bornas, regletas, bastidor, etc.Totalmente cableado.
- 4 Ud. Anclaje para armario.
- 1 Ud. Equipo de iluminación completo, incluyendo portátil, enchufe e interruptor.
- 2 Ud. Candado unificado tipo FGV.

- 1 Ud. Basamento para armario con canales de salida y colocación de anclajes.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.142. TOMA DE TIERRA DE UNA PICA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de toma de tierra de una pica instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Pica de AC-CU de 8'3 mm. de diámetro y 2 m de longitud, recubierta de una capa de cobre electrolítico de 0'3 mm. de espesor, molecularmente unido el AC-CU.
- 1 Ud. Arqueta de revisión medida para toma de tierra, con tapa colocada tipo uralita.
- 1 Ud. Grapa de conexión para pica.
- 3. ml Cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> desnudo.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.143. TOMA DE TIERRA DE CUATRO PICAS.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de toma de tierra de 4 picas instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 4. Ud. Pica de AC-CU de 18'3 mm. de diámetro y 2 m de longitud, recubierta de una capa de cobre electrolitos de 0'3 mm. de espesor, molecularmente unido el AC-CU.
- 1 Ud. Arqueta de revisión y medida para toma de tierra, con tapa colocada tipo uralita.
- 5 Ud. Grapa de conexión para pica.
- 27 ml de cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> desnudo.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.144. SEÑAL ALTA DE 2 FOCOS, SOBRE MÁSTIL, CON PILOTO AUXILIAR BLANCO**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de señal instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Candado unificado tipo FGV.
- 1 Ud. Cabeza de señal alta de 2 focos. Completa y cableada excepto transformadores y lámparas.
- 1 Ud. Señal piloto blanco lunar. Completa y cableada excepto transformador y lámpara.
- 2 Ud. Transformadores de señal.
- 2 Ud. Lámpara de señal.
- 1 Ud. Mástil de 5" para señal alta.
- 1 Ud. Escalera con plataforma para señal alta.
- 1 Ud. Base de fundición para mástil de señal.
- 1 Ud. Soporte de fijación de señal piloto.



- 4 Ud. Anclaje para señal alta.
- 2 Ud. Anclaje para escalera.
- 1 Ud. Basamento para escalera, con colocación de anclajes.
- 1 Ud. Basamento para señal alta con canales de salida y colocación de anclajes.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.145. SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS, SOBRE MÁSTIL.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de señal instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Candado unificado tipo FGV.
- 1 Ud. Cabeza de señal alta de 3 focos. Completa y cableada excepto transformadores y lámparas.
- 3 Ud. Transformadores de señal.
- 3 Ud. Lámpara de señal.

- 1 Ud. Mástil de 5" para señal alta.
- 1 Ud. Escalera con plataforma para señal alta.
- 1 Ud. Base de fundición para mástil de señal.
- 4 Ud. Anclaje para señal alta.
- 2 Ud. Anclaje para escalera.
- 1 Ud. Basamento para escalera, con colocación de anclajes.
- 1 Ud. Basamento para señal alta con canales de salida y colocación de anclajes.

El precio incluye:

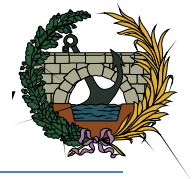
- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.146. TRASLADO DE SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS SOBRE MÁSTIL**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de traslado de señal alta de 3 focos sobre mástil, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:



- 1 Ud. Basamento para escalera, con colocación de anclajes.
- 1 Ud. Basamento para señal alta con canales de salida y colocación de anclajes.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.147. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 2 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de conjunto de placas instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Conjunto de placas de identificación de señal alta de 2 cifras, incluido el herraje de sujeción.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.148. CONJUNTO DE PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE 4 CIFRAS, PARA SEÑAL ALTA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de conjunto de placas instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Conjunto de placas de identificación de señal alta de 4 cifras, incluido el herraje de sujeción.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.149 POSTE PARA PANTALLAS DE PROXIMIDAD.**





Se medirá y abonará por unidad (Ud) de poste instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Poste para pantalla de proximidad o cartelón indicativo.
- 0.05 m<sup>3</sup> de hormigón HM-15/B/30/IIa.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.150. JUEGO DE 3 PANTALLAS DE PROXIMIDAD, SOBRE POSTES, COLUMNAS, MARQUESINAS O PARAMENTOS EXISTENTES.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de juego de 3 pantallas instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 3 Ud. Pantalla de proximidad incluido herrajes.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.151. PUNTO DE DETECCIÓN DE CONTADOR DE EJES EN VÍA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud.) de suministro y montaje de punto de detección de contador de ejes en vía, totalmente montado y conexionado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N° 1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Punto de detección de contador de ejes en vía, incluido soporte.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre si y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.152. JUNTA AISLANTE DE MADERA BAQUELIZADA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de junta instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Junta aislante de madera baquelizada completa, para carril de 45 o 54 kg.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.153. CONEXIÓN DOBLE DE CONTINUIDAD DE SEÑALIZACIÓN.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de conexión doble de continuidad de señalización, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 20 Uds. De cuña de carril de 7.5 mm. de diámetro.
- 14 ml de alambre de acero galvanizado de 4 mm de diámetro.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.154. CIRCUITO DE VÍA MONOCARRIL.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de circuito de vía monocarril, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad incluye:

- 4 Uds de conector de vía flexible, incluida pica.
- 8 Uds de Cuña de carril de 7.5 mm. de diámetro.
- 1 Ud de relé de vía tipo VANE con zócalo.
- 1 Ud de impedancia de equilibrio.

- 1 Ud de transformador de alimentación de 220V/12V regulable.
- 1 Ud de transformador lado relé de relación 1/10.
- 1 Ud de Fuxetrón de 250V y 8ª.
- 1 Ud de Resistencia de 18 ohmios y 5.6W.
- 1 Ud de Resistencia de 14 ohmios y 5.6W.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.155. JUNTA AISLANTE ENCOLADA, DE 54 KG.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de junta instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Junta aislante encolada de 54 kg (1 hilo) de 9 m, incluido cargas.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.156. CONEXIÓN DOBLE TRANSVERSAL, DE EQUILIBRIO DE RETORNO, SIN CABLE.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de conexión doble transversal, instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 4 Ud. Juego de cuña de carril de 7,5 mm Ø.
- 4 Ud. Bulón bimetálico.
- 4 ml de cable de 1x120 mm².

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.157. ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO PARA AGUJA SENCILLA O CALCE.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de accionamiento eléctrico, instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Accionamiento eléctrico de aguja o calce de 220 V. C.A. Normalizado FGV incluida manivela.
- 1 Ud. Timonería de accionamiento eléctrico de aguja sencilla o calce.
- 1 Ud. Caja de bornas con acoplo para motor.
- 1 Ud. Bastidor de palas otros para fijación de accionamiento eléctrico de aguja o calce, incluido tornillería, conjunto aislante y casquillos.
- 2 Ud. Candado unificado tipo FGV.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.158. CERROJO DE UÑA PARA CAMBIO DE 42.5 KG, 45 KG ELÁSTICO, 54 KG Y 60 KG**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de cerrojo instalado y montado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud de cerrojo de uña para cambio de 42.5 kg, 45 kg elástico, 54 kg y 60 kg.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.159. MANDO LOCAL, PARA ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de mando local para accionamiento eléctrico instalado y montado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.



La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Caja de mando local de aguja.
- 1 Ud de mástil, con base.
- 4 Uds de anclaje para mástil.
- 1 Ud de basamento para mástil.
- 1 Ud de candado homologado tipo FGV.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.160. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE ENTRADA, CON BALIZA PREVIA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de elementos de transmisión y equipo de conexión asociados a una señal de entrada con baliza previa, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 2 Ud. Balizas emisoras (una fija y una transparente).
- 2 Ud. Soportes de balizas.
- 2 Ud. Caja de aparellaje.
- 375 Uds de Cable y accesorios.
- 2 Ud. Bajantes de línea aérea.
- 1 Ud. Equipo captador de señal.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.161. BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES PARA SEÑAL DE SALIDA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de suministro y montaje de elementos de transmisión y equipo de conexión asociados a una señal de salida sin baliza previa, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Balizas emisoras (una fija y una transparente).

- 1 Ud. Soportes de balizas.
- 1 Ud. Caja de aparellaje.
- 10 Ud. Cable y accesorios.
- 1 Ud. Equipo captador de señal.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.162. REPOSICIÓN DE BALIZA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES, SOPORTE, CAJA DE CONEXIONES Y PROTECCIONES.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de reposición de baliza del sistema de protección automática de trenes, incluso el desmontaje en la vía actual y posterior montaje en la vía renovada, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 10 Ud. Cable y accesorios.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.163. TRASLADO DE SEMIBARRERA PARA PASO A NIVEL.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de desmontaje, traslado y posterior montaje de las características especificadas y de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios n° 1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 4 Ud. Anclaje de fijación de accionamiento de barrera.
- 1 Ud. Basamento para mecanismo de accionamiento de barrera con canales de salida y colocación de anclajes.

El precio incluye:

- El desmontaje y montaje de todos los elementos.
- Clasificación y supervisión de todos los elementos durante el tiempo en que no se encuentren en funcionamiento.

#### **ARTÍCULO 5.164. REPOSICIÓN DE PEDAL DE PASO A NIVEL.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de desmontaje, traslado y posterior montaje de las características especificadas y de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Cable y accesorios.

El precio incluye:

- El desmontaje y montaje de todos los elementos.
- Clasificación y supervisión de todos los elementos durante el tiempo en que no se encuentren en funcionamiento.

#### **ARTÍCULO 5.165. REPOSICIÓN DE LAS CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS DE VÍA ISLA DE LOS PASOS A NIVEL.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de desmontaje, traslado y posterior montaje de las características especificadas y de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Material necesario para la reposición del conexionado de los circuitos de vía.

El precio incluye:

- El desmontaje y montaje de todos los elementos.
- Clasificación y supervisión de todos los elementos durante el tiempo en que no se encuentren en funcionamiento.

#### **ARTÍCULO 5.166. EQUIPO TERMINAL DE LÍNEA DE COBRE DE 2 MBITS/S.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de instalación y montaje de las características especificadas y de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud de terminal para línea de cobre de 2 Mbits/s

El precio incluye:

- El desmontaje y montaje de todos los elementos.
- Clasificación y supervisión de todos los elementos durante el tiempo en que no se encuentren en funcionamiento.

#### **ARTÍCULO 5.167. GENERADOR DE LLAMADA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de montaje de las características especificadas y de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

La unidad comprende los materiales siguientes:



- 1 Ud. Generador de llamada.

El precio incluye:

- El desmontaje y montaje de todos los elementos.
- Clasificación y supervisión de todos los elementos durante el tiempo en que no se encuentren en funcionamiento.

#### **ARTÍCULO 5.168. ARMARIO DE 19" PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE C.T.C.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de armario para alojamiento de equipos instalado y montado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Armario de 19" para alojamiento de equipos del CTC.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.169. TELÉFONO MURAL DE BATERÍA CENTRAL.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de teléfono mural instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Teléfono mural de B.C.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.170. REPARTIDOR CERRADO PARA CABLES DE 10 CUADRETES.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) repartidor instalado, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:





- 1 Ud. Armario para repartidor para cable de 10 cuadretes, equipado, incluso elementos sujeción.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.171. TRASLADO DEL PUESTO FIJO DE TREN TIERRA EN LA ESTACIÓN DE PICASSENT.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de traslado y posterior montaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 20 ml.Cable apantallado y armado de 3x4x0.9 mm, tipo EAPSP-R.
- 1 ud de material auxiliar para el traslado del tren tierra.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.172. AMPLIACIÓN DE LA POTENCIA CONTRATADA A LA COMPAÑÍA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud.) de ampliación de la potencia contratada a la compañía eléctrica, realizadas las modificaciones necesarias en el cuadro de contadores, estando el cuadro de contadores puesto en servicio con la potencia contratada y al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1.

#### **ARTÍCULO 5.173. CUADRO DE BAJA TENSIÓN.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de ampliación del cuadro realizada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud Cuadro de B.T. con todos sus materiales.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.



**ARTÍCULO 5.174. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 3 CUADRETES.**

Se medirá y abonará por unidad (UD) de empalme instalado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Conjunto de empalme termorretractil textil relleno para cable armado de 3 cuadretes.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.175. EMPALME TERMORRETRÁCTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 10 CUADRETES.**

Se medirá y abonará por unidad (UD) de empalme instalado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Conjunto de empalme termorretractil textil relleno para cable armado de 10 cuadretes.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.176. HERRAJE PARA SUJECIÓN DEL CABLE DE ENERGÍA AL POSTE DE CATENARIA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de herraje instalado y montado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Herraje para sujección del cable de energía al poste de catenaria.

El precio incluye:



- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.177. HERRAJE PARA CABLE AUTOSOPORTADO AL POSTE DE CATENARIA.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de herraje instalado y montado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Herrajes para cable autosoportado.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.178. BAJADA DE CABLE EN TUBO DE ACERO.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de bajada de cable instalada y montada, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Conjunto de materiales necesarios para confección de bajada de cable, incluso tubo de protección de acero galvanizado y grapas de sujeción.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.179. CABLE AUTOSOPORTADO DE 3X4X1.3 MM DE DIÁMETRO TIPO EAPSP.**

Se medirá y abonará por metro lineal (ML) de cable tendido como se indica en el epígrafe y completamente instalado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 ML. de cable indicado en el epígrafe.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.180. CABLE AUTOSOPORTADO DE 5X4X1.3 MM DE DIÁMETRO TIPO EAPSP.**

Se medirá y abonará por metro lineal (ML) de cable tendido como se indica en el epígrafe y completamente instalado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 ML. de cable indicado en el epígrafe.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.181. EMPALME TERMORRETRACTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 1 CUADRETE.**

Se medirá y abonará por unidad (UD) de empalme instalado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Conjunto de empalme termorretractil textil relleno para cable armado de 1 cuadro.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.182. EMPALME TERMORRETRACTIL RELLENO PARA CABLE ARMADO DE 5 CUADRETES.**

Se medirá y abonará por unidad (UD) de empalme instalado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Conjunto de empalme termorretractil textil relleno para cable armado de 5 cuadros.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.183. CONSTRUCCIÓN DE ARQUETA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 75X75 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de arqueta, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Tapa de hormigón armado con cerco metálico, para arqueta mediana.
- 0.2 m<sup>3</sup>. Hormigón HM-25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.
- 4 M2. Fábrica de ladrillo.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.184. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO PEQUEÑA NORMALIZADA DE 90X90 CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 100 CM.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de cámara construida, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Tapa y marco de fundición.
- 5 M2. Fabrica de ladrillo.
- 0.6 m<sup>3</sup>. Hormigón HM-25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.185. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO MEDIANA NORMALIZADA DE 150X110CM, PROFUNDIDAD MÍNIMA 180 CM.**



Se medirá y abonará por unidad (Ud) de cámara construida, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Tapa y marco de fundición.
- 13.5 m<sup>2</sup>. Fabrica de ladrillo.
- 1.1 m<sup>3</sup> Hormigón HM-25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.186. ZANJA A MÁQUINA DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de zanja abierta y tapada, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 MI. Rejilla de plástico identificadora.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.187. ZANJA A MANO, DE 0.8 A 1 M DE PROFUNDIDAD, EN ZONA DE BALASTO.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de zanja abierta y tapada, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 MI. Rejilla de plástico identificadora.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.



- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.188. ZANJA A MÁQUINA, DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de zanja abierta y tapada, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 MI. Rejilla de plástico identificadora.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.189. ZANJA A MANO, DE 1.10 A 1.20 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TERRENO EXCEPTO ROCA.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de zanja abierta y tapada, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 MI. Rejilla de plástico identificadora.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.190. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 2 CONDUCTOS BAJO VÍAS.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de canalización, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 2 MI. Tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

- 0.1 M<sup>3</sup>. Hormigón HM/25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

Este artículo es de aplicación a la unidad de obra 550.00.

**ARTÍCULO 5.191. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 4 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de canalización, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 4 MI. Tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.
- 0.17 M<sup>3</sup>. Hormigón HM/25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

Este artículo es de aplicación a la unidad de obra 551.00.

**ARTÍCULO 5.192. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 4 CONDUCTOS, EN CRUCE DE CARRETERA.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de canalización, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 4 MI. Tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.
- 0.17 M<sup>3</sup>. Hormigón HM/25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.





- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.193. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, EXCEPTO EN ROCA.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de canalización, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 6 MI. Tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.
- 0.2 M<sup>3</sup>. Hormigón HM/25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.194. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 6 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de canalización, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 6 MI Tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.
- 0.2 M<sup>3</sup>. Hormigón HM/25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.
- 0.5 M<sup>2</sup>. Pavimento.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

**ARTÍCULO 5.195. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, EN ANDÉN, COMPLETA Y CON REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de canalización, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 8 MI Tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.
- 0.25 M3. Hormigón HM/25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.
- 0.5 M2. Pavimento.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.196. CANALIZACIÓN HORMIGONADA DE 8 CONDUCTOS, BAJO VÍAS.**

Se medirá y abonará por metro lineal (MI) de canalización, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 8 MI. Tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

- 0.25 M<sup>3</sup>. Hormigón HM/25/B/30/IIa para canalizaciones, arquetas y cámaras.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.197. CASETA PREFABRICADA DE PANELES DE HORMIGÓN CON UN ESPACIO PARA PUESTO DE ENCLAVAMIENTO.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de caseta prefabricada de paneles de hormigón con un espacio para puesto, incluso el suministro y ensamblaje, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Caseta prefabricada de 6x4,80 m con un espacio.
- 1 Ud. Instalación compuesta por luminarias fluorescentes, tomas de fuerza y conductores.
- 1 Ud de mobiliario para local técnico.

El precio incluye :

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.198. DETECCIÓN DE INCENDIOS.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de sistema de detección instalado y montado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 4 Uds Detectores ionico.
- 1 Ud de central de protección de incendios.
- 2 Uds de batería de 6.5 Ah 12 Vcc.
- 500 ml de cable unifilar de Cu de 1 mm<sup>2</sup>.
- 2 Uds de sirena electrónica bitonal.
- 2 Uds de cartel infomativo con leyenda.
- 1 Extintor de incendios tipo C de 6 Kg de carga.
- 1 Soporte para extintor.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.199. DETECCIÓN DE INTRUSOS.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de sistema de detección instalado y montado, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios Nº1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud Sistema de detección de intrusos.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.

- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.200. SITUACIONES PROVISIONALES DE SEÑALIZACIÓN.**



Se medirá y abonará por unidad (Ud) de situaciones provisionales para la puesta en servicio del enclavamiento, incluso suministro y ensamblaje de todos los componentes, integrando los materiales que se indican a continuación y al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Materiales necesarios para las situaciones provisionales.

El precio incluye:

- El suministro y transporte al lugar de la instalación de todos los materiales anteriormente citados, así como demás accesorios de montaje.
- La total instalación y ensamblado de los materiales entre sí y con aquellos que estén interrelacionados.

#### **ARTÍCULO 5.201. INGENIERÍA PARA PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO PARA EL ENCLAVAMIENTO DEL REALÓN.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de ingeniería de para pruebas y puesta en servicio, al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

Este precio incluye la ingeniería correspondiente, la toma de datos necesaria para su realización, así como las pruebas y puesta en servicio en si.

#### **ARTÍCULO 5.202. INGENIERÍA PARA PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO PARA EL ENCLAVAMIENTO DE PICASSENT.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de ingeniería de para pruebas y puesta en servicio, al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

Este precio incluye la ingeniería correspondiente, la toma de datos necesaria para su realización, así como las pruebas y puesta en servicio en si.

#### **ARTÍCULO 5.203. INGENIERÍA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LOS BLOQUEOS AUTOMÁTICOS DEL TRAYECTO TORRENT – PICASSENT.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de ingeniería de para pruebas y puesta en servicio, al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

Este precio incluye la ingeniería correspondiente, la toma de datos necesaria para su realización, así como las pruebas y puesta en servicio en si.

#### **ARTÍCULO 5.204. INGENIERÍA DE APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de ingeniería de para pruebas y puesta en servicio, al precio que figura en el cuadro de precios N°1.

Este precio incluye la ingeniería correspondiente, la toma de datos necesaria para su realización, así como las pruebas y puesta en servicio en si.



**ARTÍCULO 5.205. DOCUMENTACIÓN DE TODOS LOS NUEVOS SISTEMAS DE SEGURIDAD INSTALADOS.**

Se medirá y abonará por unidad (Ud) de conjunto de documentación de todas las instalaciones de seguridad, integrando los materiales indicados a continuación, y de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios Nº 1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 6 Ud. Copia completa de documentación de todos los enclavamientos y sistemas de instalaciones de seguridad y suministro de energía.
  
- 1 Ud. Copia completa de documentación en poliéster de todos los enclavamientos y sistemas de instalaciones de seguridad y suministro de energía.

**ARTÍCULO 5.206. CURSOS DE MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS NUEVOS SISTEMAS DE SEGURIDAD INSTALADOS.**

Se medirá y abonará por unidad (ud.) de el curso de mantenimiento de enclavamiento eléctrico, integrando los materiales que se indican a continuación y de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios Nº 1.

La unidad comprende los materiales siguientes:

- 1 Ud. Documentación de los cursos incluyendo copias para todos los asistentes.

**ARTÍCULO 5.207. RESTAURACIÓN DE VERTEDERO**

Se medirán y abonarán de acuerdo con cada una de las unidades especificadas en el cuadro de precios, a saber: unidad (Ud), metro cuadrado (m<sup>2</sup>) o metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material realmente plantado, sembrado, colocado o vertido a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1 y que son los siguientes:

**ARTÍCULO 5.208. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Se medirá y abonará de acuerdo con la partida alzada especificada en el Cuadro de Precios nº 1.

**ARTÍCULO 5.209. CERRAMIENTO POR MEDIO DE VALLA METÁLICA TIPO F.G.V. SOBRE MUROS**

Se medirá y abonará por metro lineal (ml) de valla de cerramiento tipo F.G.V. realmente colocada en obra en la coronación de los muros al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

## **CAPÍTULO VI. CONDICIONES GENERALES**



#### **ARTÍCULO 6.1. DISPOSICIONES QUE ADEMÁS DE LA LEGISLACIÓN GENERAL REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO**

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirán las normas indicadas en la Parte 1ª y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de estas obras.

La Contrata queda obligada a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los Artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que puedan dictarse por la Comunidad de Valencia durante la ejecución de los trabajos.

#### **ARTÍCULO 6.2. DIRECTOR DE LAS OBRAS**

El Director de las Obras, como representante de la Administración, resolverá, en general, sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, cañalleros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

#### **ARTÍCULO 6.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA**

El delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Será el Jefe de Obra y quedará adscrito a ella con carácter exclusivo, al igual que lo estará, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrá obligación de residencia en el lugar de la obra.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de la Obra.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

#### **ARTÍCULO 6.4. ORDENES AL CONTRATISTA**

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que de el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las cir-



cunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el **libro de Ordenes**, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Ordenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

#### **ARTÍCULO 6.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO**

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último según se indica en la Parte 1ª.

Si el Director de las obras encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de las obras cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o propia iniciativa a la vista de las necesidades de la Obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

#### **ARTÍCULO 6.6. CUMPLIMIENTO DE ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES**

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, así como las disposiciones que lo complementen o modifiquen.

La Contrata queda obligada a cumplimentar cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por el Ministerio de Fomento, Comunidades Autónomas, F.G.V., RENFE, etc. durante la ejecución de los trabajos.

#### **ARTÍCULO 6.7. REPLANTEO**

##### **Documentos que se entregarán al Contratista**

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán el estado de realización de las obras de la Infraestructura así como las bases que han servido de soporte para la realización de la topografía del Proyecto Constructivo de la Infraestructura de la línea realizando un inventario de las mismas. Estas bases, se encontrarán reseñadas con sus correspondientes croquis de localización. Solamente se





considerarán como inicialmente válidas aquellas marcas sobre señales permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta, la Dirección de Obra y el Contratista manifestarán su acuerdo en el sentido que el grado de realización de las obras de la Infraestructura es completo y adecuado para la ejecución de las obras objeto de este Proyecto.

Será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas, y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

#### **Plan de Replanteo**

El Contratista, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales y secundarias.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

#### **Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales**

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales, partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de nivel a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

#### **Replanteo y nivelación de los restantes ejes**

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

#### **Acta de comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras**

Salvo prescripción en contra del P.C.A.P., la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Artículos 127, 90 R.G.C.). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de las Obras, se dará por ésta la autorización para iniciar las correspondientes obras, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

### Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del replanteo previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

### ARTÍCULO 6.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### Plazo de ejecución de las obras

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado en el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el mes en el que se da por finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

### ARTÍCULO 6.9. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, en el plazo de treinta (30) días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas estacionales, de movimiento de personal y cuantías de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado este programa por la Dirección de Obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los Artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de Trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.



#### **ARTÍCULO 6.10. TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, que tras propuesta suya, su ocupación temporal haya sido expresamente aprobada por la Dirección de Obra para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

#### **ARTÍCULO 6.11. OCUPACIÓN Y VALLADO PROVISIONAL DE TERRENOS**

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de cuarenta y cinco (45) días y quedará condicionada a la aceptación por la Dirección de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos a la Dirección de Obra cuando sea requerido.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación, o lo exigiese la Dirección de Obra.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra, informará con quince (15) días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables, o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

El vallado provisional, de las zonas de obra, se realizará mediante vallas opacas, permeables o mixtas, de una altura superior a dos (2 m.) metros, según indique la Dirección de Obra.

Este vallado será de abono cuando así se establezca en el Proyecto o lo ordene la Dirección de Obra, o cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

#### **ARTÍCULO 6.12. VERTEDEROS Y PRODUCTOS DE PRÉSTAMO**

A excepción de los casos de canteras y/o escombreras previstas y definidas en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de



las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

El Director de Obra dispondrá de un (1) mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, o una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción del material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

#### **ARTÍCULO 6.13. RECLAMACIONES DE TERCEROS**

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello a la Dirección de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

El Contratista será el único responsable de los daños a terceros que pudieran ocurrir. Asimismo, el coste producido por las reclamaciones y daños a terceros, será por cuenta exclusiva del Contratista, no pudiendo reclamar éste, ningún tipo de abono por parte de la Administración.

#### **ARTÍCULO 6.14. COMPATIBILIDAD DE LAS OBRAS CON LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA**

Será de obligado cumplimiento el Reglamento de circulación de F.G.V.

Los condicionantes de dicho Reglamento serán en todo momento vinculantes para el Contratista, y en especial en cuanto concierne a los programas de trabajo, que ineludiblemente deberán contemplar dichas circunstancias.



Antes del inicio de la obra se presentará un Programa de Necesidades de Agentes que cuantificará el número de pilotos de vía, electrificación, señalización y comunicaciones para el cumplimiento de la normativa vigente en lo que afecta a Seguridad en la Circulación y acorde con el Plan de Obra que regirá todo el proceso de ejecución.

Estos agentes podrán ser personal del Contratista, con la homologación preceptiva o agentes de F.G.V. En este caso, la totalidad de los gastos fijos y fluctuantes producidos tendrán que ser abonados por el Contratista, efectuándose los pagos correspondientes con carácter mensual.

Asimismo, el Programa de Necesidades de Agentes deberá incluir el personal de cercanías, circulación y tracción necesarios para el desarrollo de situaciones provisionales en caso de que fuera necesario, y que deberán ser igualmente abonados con periodicidad mensual.

El personal de Contrata para la conducción de maquinaria de vía, vagonetas, trenes de trabajo, etc., deberá contar con la aprobación reglamentaria de F.G.V. al igual que el material móvil que, eventualmente, discorra por vía en servicio o en régimen de bloqueo.

#### **ARTÍCULO 6.15. ACCESO A LAS OBRAS**

##### **Construcción de rampas y vías de acceso a las obras**

Los caminos, rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos y conservados por el Contratista. Su ubicación deberá ser aprobada por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

El Contratista reconstruirá todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, rampas, accesos y obras provisionales, retirando de la obra todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos, rampas o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas.

El coste de la construcción, mantenimiento, demolición o retirada de tales rampas y vías de acceso y todo aquello relacionado con las mismas (vallado, señalización, etc.), se encuentra repercutido en los precios de las unidades de obra del Proyecto, no estando por lo tanto, sujeto a abono aparte en ningún caso.

##### **Conservación y uso**

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

La Administración se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, etc., el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista.

##### **Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras**

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.



## ARTÍCULO 6.16. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

### Proyecto de Instalaciones y Obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Son de cuenta del Contratista, todos los permisos, autorizaciones, cánones, alquileres, etc. de Ayuntamiento, Consellería de Industria, etc., así como todos los gastos que éstos generen. Los traslados de instalaciones en general, ante exigencias de Ayuntamiento, Consellería de Industria, etc., serán a cuenta del Contratista, no considerándose su abono en ningún caso. Asimismo, no tendrá derecho a reclamación alguna por el incremento de distancias que puedan haber entre las instalaciones y las zonas de obra.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de las Compañías Suministradoras.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el Contratista a la Dirección de Obra con la antelación que se fije respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que la Dirección de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad de la Dirección de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estará supeditado a la aprobación de la Dirección de Obra. Las instalaciones deberán estar valladas en todo su perímetro y con vigilancia permanente. Las vías de acceso a la zona de oficinas, deberán ser pavimentadas y se deberán disponer marquesinas en las zonas de estacionamiento.

Asimismo el Contratista suministrará una oficina para uso exclusivo de la Dirección de Obra. La superficie útil, será de al menos 120 m<sup>2</sup>, con mobiliario y equipamiento completo, nuevo y de última generación (comunicaciones, informático, climatización, repografía, etc.). Se incluyen los gastos de servicios de luz, agua, teléfono, mantenimiento de equipos, vigilancia, limpieza, etc. Las líneas telefónicas de esta oficina serán totalmente independientes, de forma que asegure totalmente su privacidad. Esta oficina se mantendrá, en servicio, hasta la fecha de aprobación de la Liquidación Provisional de las Obras. Se deberá disponer una zona de estacionamiento exclusivo para la Dirección de Obra, con un mínimo de 6 plazas.

El coste de las Instalaciones y Obras Auxiliares, así como de las Oficinas a disposición de la Dirección de Obra, se consideran repercutidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto, no estando por lo tanto, sujeto a abono aparte en ningún caso.

### Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada a la Dirección de Obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente.



El coste de estas operaciones, incluyendo la limpieza final de obras, será por cuenta del Contratista y, se entenderá repercutido en los precios del Proyecto.

#### **Instalación de acopios**

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Asimismo, será de aplicación lo indicado en el apartado 1.6.3.3.

El coste de estas operaciones será por cuenta del Contratista y, se entenderá repercutido en los precios del Proyecto.

#### **ARTÍCULO 6.17. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **Equipos, maquinarias y métodos constructivos**

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

La maquinaria a emplear, será insonorizada (compresores, grupos electrógenos, etc.), siempre y cuando exista en el mercado. Asimismo, toda la maquinaria deberá cumplir la Normativa vigente y homologaciones respecto de la Seguridad e Higiene.

#### **ARTÍCULO 6.18. PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el citado Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

#### **ARTÍCULO 6.19. CARTELES Y ANUNCIOS**

Podrán ponerse, en las obras, las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Administración y en su defecto las que dé la Dirección de Obra.

El coste de confección, instalación, retirada, cambio de emplazamiento, mantenimiento, limpieza, reposición, etc., de los carteles informativos de la obra, de carácter institucional, indicativos de comercios, adhesivos y todos cuantos indique la Dirección de Obra, se consideran repercutidos en los precios de las unidades de obra de Proyecto y, no están sujetos a abono aparte.

#### **ARTÍCULO 6.20. TRABAJOS NOCTURNOS O EN TURNOS EXTRAORDINARIOS**

Si se considerase necesario establecer varios turnos de trabajo, el Contratista deberá proponerlo previamente, para su autorización, a la Dirección de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que se indique. Asimismo, la Dirección de Obra podrá disponer la realización de trabajos nocturnos cuando lo considere conveniente para la correcta ejecución de los trabajos.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijadas por la Dirección de Obra.

El Contratista, no tendrá derecho a reclamación alguna por los trabajos nocturnos o en turnos extraordinarios que haya de realizar como consecuencia de recuperación de retrasos no imputables a la Administración. Asimismo, tampoco tendrá derecho a reclamación alguna por limitaciones de horarios de trabajo, que imponga la Dirección de Obra. No se aceptarán reclamaciones por huelgas, paradas ó demoras en la obra por agotamientos de las excavaciones, interferencias en el túnel por maquinaria, encofrados, cimbras, etc., demoras en la obtención de permisos y/o Licencias de Ayuntamientos y otros Organismos, demoras de la Compañías de Servicios, etc.

#### **ARTÍCULO 6.21. EMERGENCIAS**

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

La Dirección de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

#### **ARTÍCULO 6.22. MODIFICACIONES DE OBRA**

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en el Reglamento General de Contratación de Obras del Estado (RCE), y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado (PCAG), de forma particular en los Artículos 130, 146, 147, 149, 150, 153, 157 del RCE; y 59, 62, 63 del PCAG.

#### **ARTÍCULO 6.23. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO**

En el caso de que las nuevas unidades se originasen por modificaciones ordenadas por la Administración, y no fueran imputables al Proyecto objeto del Contrato, se procederá al abono correspondiente, a los precios del Cuadro de Precios unitarios, o bien de acuerdo con los contradictorios que se establezcan, si procede.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en este P.P.T.P. las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

#### **ARTÍCULO 6.24. PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL ENTORNO**

Todas las acciones correctoras que indica el Estudio de Impacto Ambiental serán realizados con cargo al Contratista.

Las medidas correctoras que no son de abono por estar repercutidas en los precios unitarios, y que corren con cargo al Contratista son: el control en el movimiento de tierras, la adecuación e integración ambiental de los vertederos y zonas de obra, el





control en la localización de áreas de ubicación, mantenimiento de la maquinaria e instalaciones de obra, el riego del sistema foliar del arbolado, todas las medidas y recomendaciones relativas a la plantación de árboles en parterres y alcorques, el control de la concentración de cargas atmosféricas contaminantes, el riego de la calzada de rodadura de los vehículos de obra, el control de emisión de ruidos por maquinaria de obra, las medidas antirruído de la maquinaria de obra, la adecuación de pasos de peatones en las áreas de obra, la retirada controlada y almacenamiento del mobiliario urbano, la instalación de pantallas de obras morfocromáticamente integradas, la protección de las zonas ajardinadas y el Programa de Vigilancia Ambiental de las actuaciones proyectadas.

Los considerados de índole ambiental expuestos seguidamente tiene como objetivo que las obras se realicen de tal manera que durante las mismas su afección sea mínima tanto sobre las personas como sobre el entorno, propiciando las mejores condiciones para la posterior restauración.

#### **ARTÍCULO 6.25. MEDIDAS PROTECTORAS CONTRA EL RUIDO**

##### **Cumplimiento de la normativa antirruído en vigor**

El Contratista estará obligado al cumplimiento de la Normativa reguladora de los límites de emisiones sonoras producidas por la maquinaria y equipos de construcción. Así mismo, los equipos de construcción estarán sometidos a los procedimientos de homologación y certificación definidos en las diversas Directivas comunitarias traspuestas a la Legislación Española.

El Contratista presentará ante la Dirección Facultativa la documentación acreditativa de que la maquinaria y vehículos a utilizar en obra cumplen con las disposiciones legales descritas, así como los certificados de homologación expedidos por la Administración del Estado Español o por las Administraciones de otros estados miembros de la Unión Europea. La documentación deberá estar actualizada al día de inicio de las obras, manteniendo su vigencia durante todo el período de desarrollo de las mismas.

El Contratista atenderá las disposiciones comprendidas en el **Real Decreto 1316/1989**, de 27 de Octubre y las correcciones al mismo publicadas en fecha 9 de Diciembre, en materia de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

Además de la normativa reguladora referida, el Contratista cumplirá a todos los efectos la reglamentación antirruído al uso en la Generalitat Valenciana y en los Ayuntamientos de Torrent, Alcasser y Picassent.

##### **Control en la emisión de ruidos**

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa se prohibirá la realización de trabajos nocturnos que generen niveles importantes de ruido, en especial demoliciones, instalación de pantallas, operaciones de hormigonado y todo movimiento de maquinaria pesada.

Igualmente se procederá a la insonorización de los grupos electrógenos utilizados durante las obras.

#### **ARTÍCULO 6.26. RIEGO DE LA CALZADA DE RODADURA DE VEHÍCULOS DE OBRA**

Al objeto de evitar levantamiento de polvos y pulverulencias durante las obras como consecuencia del tránsito de maquinaria y vehículos de obra se procederá al riego periódico de la calzada de rodadura de los mismos con la frecuencia necesaria para evitar en todo momento molestias a los peatones y habitantes de las zonas próximas.

El riego a realizar con camión cisterna o similar, será más frecuente en los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre coincidentes con el período seco.

#### **ARTÍCULO 6.27. MANTENIMIENTO DEL PARQUE DE MAQUINARIA Y CONTROL DE VERTIDOS**

El Contratista cuidará del buen estado y mantenimiento del parque de maquinaria, manteniendo actualizados y a disposición de la Dirección de Obra los permisos de Inspección Técnica de Vehículos (ITV).

El recinto de emplazamiento de la maquinaria se balizará y delimitará con claridad quedando perfectamente definidas las áreas de estacionamiento de los vehículos, así como las previstas para las operaciones de repostaje, cambio de aceite y puesta a punto.

Al objeto de evitar los efectos indeseables de vertidos accidentales se procederá a impermeabilizar la solera del área de estacionamiento de la maquinaria de obra y especialmente la de mantenimiento de la misma.

#### **ARTÍCULO 6.28. ADECUACIÓN DE PASOS DE PEATONES DURANTE LAS OBRAS**

Con el propósito de mantener la permeabilidad peatonal en las áreas afectadas por las obras, se habilitarán convenientemente ubicadas, y sin perjuicio de la seguridad de los peatones y operarios de obra, pasos de peatones provisionales que faciliten el acceso en torno al eje de actuación proyectada.

#### **ARTÍCULO 6.29. VIGILANCIA DE LAS OBRAS**

El Ingeniero Director establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

El Contratista facilitará el acceso a todos los tajos y la información requerida por el personal asignado a estas funciones. Asimismo, el Director de Obra, o el personal en que delegue, tendrá acceso a las fábricas, acopios, etc. de aquellos suministradores que hayan de actuar como subcontratistas, con objeto de examinar procesos de fabricación, controles, etc. de los materiales a enviar a obra.

El Contratista tendrá en cuenta lo prescrito en el Artículo 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas para la Contratación de Obras del Estado, siempre que no contradiga el texto articulado de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo.

#### **ARTÍCULO 6.30. SUBCONTRATOS**

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

#### **ARTÍCULO 6.31. REPOSICIONES**

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que haya sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de

quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios y demás obras necesarias, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto de obras las que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

#### **ARTÍCULO 6.33. MEDICIONES DE LAS OBRAS**

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados y los suministros efectuados y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

#### **ARTÍCULO 6.34. ABONO DE LAS OBRAS**

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra realmente ejecutadas, una vez superado el Control de Calidad de las mismas.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

#### **ARTÍCULO 6.35. CERTIFICACIONES**

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC y Cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

Los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutada.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Administración.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la liquidación definitiva; se considerarán además las deducciones y abonos complementarios a los que el Contratista tenga derecho en virtud del Contrato de Adjudicación.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

### ARTÍCULO 6.36. PRECIOS UNITARIOS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de ejecución material, comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.

- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.
- Los gastos derivados del cumplimiento del apartado 1.6.5.3. (Carteles y anuncios) del presente Pliego.
- Los gastos derivados de la aplicación de las Medidas generales para la protección y recuperación del entorno.
- Los gastos derivados del Control de Calidad de la obra.
- Los gastos derivados del Plan de Instrumentación y Auscultación.

En los precios de "Ejecución por Contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:



- Los gastos generales y el beneficio.

- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.

#### **ARTÍCULO 6.37. PARTIDAS ALZADAS**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

#### **ARTÍCULO 6.38. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

En el caso de que nuevas unidades o excesos se originasen por modificaciones ordenadas por la Administración, y no fueran imputables al proyecto objeto del contrato, se procederá al abono correspondiente, a los precios del Cuadro de Precios unitarios, o bien de acuerdo con los contradictorios que se establezcan, si procede.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 150 del RCE y la Cláusula 60 del PCA.

#### **ARTÍCULO 6.39. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 43 y 44 del P.C.A.G.

#### **ARTÍCULO 6.40. ABONOS A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Serán de aplicación el Artículo 143 del RCE y las Cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

#### **ARTÍCULO 6.41. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

De forma general son los especificados como tales en los diferentes Artículos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados.



#### **ARTÍCULO 6.42. OBRAS QUE QUEDAN OCULTAS**

Sin autorización del Director de la Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de la Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

#### **ARTÍCULO 6.43. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de obras, todas las edificaciones provisionales y auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Ingeniero Director de la Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

#### **ARTÍCULO 6.44. PERÍODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

El plazo de garantía, a contar desde la recepción provisional de las obras, será el señalado en el Pliego de Condiciones de la Licitación. Durante el mismo el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el Acta de Recepción Provisional de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el Acta de Recepción Provisional de las obras.

Los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran durante el período de garantía, no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

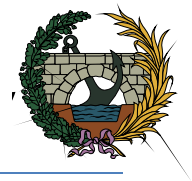
#### **ARTÍCULO 6.45. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS**

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la recepción y liquidación definitiva de las obras. La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

#### **ARTÍCULO 6.46. LEGISLACIÓN SOCIAL**

El Contratista está obligado al cumplimiento del Estatuto de los Trabajadores así como de todas las disposiciones y normativas en vigor o que se dicten en lo sucesivo en materia laboral o social.

# **DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO**



## **PRESUPUESTO**

### **CUADRO DE PRECIOS N°1**

#### **SUBTRAMO 2 DEL PPKK 34 + 169 A 36 + 559 ENTRE LAS ESTACIONES DE SAN RAMÓN Y PICASSENT**





Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



CODIGO	DESCRIPCION	MEDICION	UNIDAD	PRECIO	TOTAL (€)
U01	Excavación a cielo abierto, en tierras, con medios mecánicos, incluso compactación del fondo de la excavación, carga, transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero y/o acopio en obra.	120000	m <sup>3</sup>	9,64	1156800
U02	Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 15 cm de espesor, incluso aporte de las mismas.	4320	m <sup>3</sup>	20	86400
U03	Levante y desmontaje de vía existente, en horario nocturno, con cualquier tipo de perfil, traviesas y sujeción de carriles, con o sin antideslizante, incluso sobre estructura metálica, incluyendo el pequeño material de vía y p.o. de aparatos de vía. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y desembridado con aplicación de sierra de disco, retirada de carriles, contracarriles, traviesas y pequeño material, desguarnecido de total de banqueta de balasto, incluso recogida, carga, transporte, descarga, clasificación y acopio de los materiales levantados en lugar aprobado por FGV. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.	100	m	9,76	976
U04	Adquisición, carga, transporte, vertido y extendido y compactado hasta el 100% del Proctor Modificado de subbalasto (extendido y compactado en capas de 15 a 30 cm.), incluso p.p. de extendido, humidificación, compactación, nivelación, perfilado y refinado de la superficie. Según especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios.	1440	m <sup>3</sup>	12,84	18489,6
U05	Murete guardabalasto de hormigón armado HA-30/P/20/IIIa, incluso abertura de huecos cada 5m, totalmente terminado.	40	m	15,24	609,6
U06	Suministro y colocación de balasto silíceo suministrado en camión y colocado en obra para la formación del lecho de balasto. Incluye transporte, descarga en la traza y extendido del balasto para formación de lecho, incluso sucesivos aportes de balasto desde tren-tolva, una vez colocados los carriles sobre las traviesas, hasta dejar la vía en su alineación y rasante definitivas según perfiles definidos en los Planos.	3360	m <sup>3</sup>	16,89	56750,4
U07	Levante, bateado, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación.	2390	m	10,53	25166,7
U08	Levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. Está incluido el levante de vía en corte nocturno con horario de FGV.	2390	m	4,30	10277
U09	Terraplen con material Todo-Uno de préstamos, según PG3, carga, transporte, vertido, extendido, humectación y compactación por capas hasta el 98% del Próctor Modificado de "Todo uno" no plástico y tamaño máximo 100 mm. en terraplén y capa de forma, incluso p.p. de refinado y perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.	4200	m <sup>3</sup>	9,48	39816
U10	Levante de desvío de vía. Comprende el desclavado completo del aparato de vía, incluso cortes de carril, retirada y apilado de carriles, cupones, contraagujas, etc. y cualquier otro tipo de material que pueda tener el aparato, mano de obra y maquinaria necesaria, incluso recogida, carga, transporte, descarga, clasificación y acopio de los materiales levantados en lugar aprobado por FGV, clasificación y posterior carga y transporte a Almacén de FGV. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares. Incluso en horario nocturno.	1	Ud	928,66	928,66
U11	Suministro y colocación de vía estuchada en pasos a nivel, incluyendo el montaje de carril u.i.c 54 kg/ml, contracarril y parte proporcional de traviesa de hormigón armado monobloque y sujeciones, incluyendo carga, transporte y descarga de materiales de carril, contracarril y traviesa desde acopio de FGV hasta punto de colocación, losas prefabricadas de hormigón armado, cuñas, listones, perfiles metálicos galvanizados, planchas planas, bastidores metálicos y todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta ejecución, totalmente acabada. El Carril, contracarril y traviesa serán suministrados por FGV.	10	m	154,57	1545,7
U12	Montaje de vía sobre traviesa de hormigón con carril de 54 kg en barra de 18 m incluyendo carga, transporte y descarga de materiales de carril y traviesa desde acopio de FGV hasta punto de colocación. Incluye parte proporcional de pequeño material, soldaduras aluminotermicas, kit de soldadura, materiales de consumo, esmerilado, arreglo del perfil y neutralización de tensiones, maquinaria y materiales necesarios para el correcto montaje, así como la p.p. de elementos	2390	m	67,19	160584,1

	complementarios y medios auxiliares. Carril y traviesa suministrado por FGV en acopio o camión. Se incluye descarga por parte del contratista de la descarga del camión de carril y traviesa en lugar de acopio.				
U13	Hormigonado de macizo para poste sencillo de catenaria con hormigón en masa hm-20/b/20/- (cualquier tipo de ambiente), incluso fabricación, transporte, vertido y vibrado, p.p. de juntas de hormigonado, encofrado, curado y todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad de obra según dimensiones definidas en los planos del proyecto. Incluso trabajos necesarios para el paso de prismas pasantes y/o canalizaciones/entubaciones por su interior. Incluye estructura metálica con cuatro - seis pernos de anclaje galvanizados.	50	Ud	154,46	7723
U14	Muro de hasta 1,50 m de altura, en borde de andén, encofrado a dos caras, por medios manuales y con ayuda de maquinaria de bajo rendimiento, incluso encofrado metálico en paramentos vistos y desencofrado, hormigón HA-30/b/20/IIIa, hormigonado y armadura correspondiente, juntas, totalmente terminado, incluso limpieza posterior. Incluso en horario nocturno.	120	m	119	14280
U15	Pieza de borde de andén de hormigón prefabricado, modelo de GLS o similar, en piezas en forma de L, de dimensiones 120x60x30cm y 8cm de espesor, biselada por un extremo, con franjas antideslizamiento en borde, sobre capa de mortero de agarre M40a (1:6), de 3cm de espesor, pisado con maceta de goma y rejuntado con cemento gris, incluso, piezas especiales y cortes de piezas para cambios de alineación y ajuste con otros elementos, perfectamente acabado.	120	m	90,46	10855,2
U16	Hormigón para armar tipo HA-30/B/20/(cualquier ambiente) de 30 N/mm2 de resistencia característica, en losas y vigas, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, pérdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superficie teórica.	70,28	m <sup>3</sup>	69,41	4878,1
U17	Suministro y montaje de barandilla metálica galvanizada en caliente, de hasta 1,30m de altura, constituida en módulos galvanizados en taller, según plano de detalle, formada por cuadradillos de 100 x 40mm en pasamanos y de 80x40mm, y 20x20mm en elementos verticales, incluso anclajes, totalmente terminada.	150	m	58,31	8746,5
U18	Alumbrado definitivo de los andenes, mediante luminaria modelo FGV, Duna LED de GE Lighting, Óptica ASY3/41 (asymmetric wide) o similar, con lámparas LED de 4.100K y con un consumo de 88 W, incluyendo columna de acero galvanizado de altura 5m, cimentación, canalización necesaria, en caso de modificación de punto de instalación. Totalmente instalada. Incluye parte proporcional de cableado, instalación eléctrica, boletín, CGP y conexión a punto suministro actual."	12	Ud	1271,87	15262,44
U19	Desmontaje de punto de luz existente, independientemente del tipo, forma y tamaño, incluye la desconexión de elementos eléctricos, carga y transporte a depósito de FGV para su reutilización posterior, excavación y demolición de las zapatas y/o del pavimento, carga y transporte a vertedero de los escombros producidos incluso canon de vertidos. Unidad Completa	6	Ud	33,26	199,56
U20	Despeje y desbroce terreno con medios mecánicos, incluso arranque de árboles de menos de 20 cm. de diámetro, limpieza de terreno con carga sobre camión para su transporte a vertedero.	8126	m <sup>2</sup>	0,34	2762,84
U21	Transporte de tren de trabajo de maquinaria de vía formado por bateadora, perfiladota y tolva por carretera hasta obra y retirada si fuese necesario.	1	Ud	2500	2500
U22	Montaje catenaria	2390	m	250	597500
U23	Suministro y colocación de poste hectométrico con placa hectométrica de 0.4x0.4, kilométrico o de cambio de rasante, de aluminio, pintado y rotulado de acuerdo con la normativa actual vigente, y poste de acero galvanizado, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-15 de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.	50	Ud	21,52	1076
UD24	Relleno localizado con material filtrante, incluso suministro, acopio, extensión y compactación por tongadas, con rodillo autopropulsado en capas de 25 cm de espesor máximo, según NTE/ADC-1	32	m <sup>3</sup>	9,97	319,04
UD25	Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/40 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, fabricado en central, incluso y carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales y vibrado, según EHE-08	3,3	m <sup>3</sup>	43,60	143,88
UD26	Hormigón para armar tipo 30/B/20/(Cualquier ambiente) de 30 N/mm2 de resistencia característica, en soleras y cimentaciones, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, pérdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superficie teórica.	143	m <sup>3</sup>	67,91	9711,13

UD27	Hormigón para armar tipo HA-30/B/20/(cualquier ambiente) de 30 N/mm2 de resistencia característica, en muros y alzados, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, pérdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superficie teórica.	132	m <sup>3</sup>	70,89	9357,48
UD28	Acero en barras corrugadas B-500-S, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.	14495	Kg	0,74	10727
UD29	Arranque y apeo de árboles, que spongian un riesgo de caída sobre la vía, incluso trozado de tronco, extracción del tronco de diámetros superiores de 20 cm, apilamiento de productos al margen, relleno posterior con material de la excavación, carga de los productos a camión y transporte de éste a vertedero, incluso el canon de vertedero, herramientas y medios auxiliares.	175	Ud	8,56	1498
UD30	Demolición de vallado existente compuesto por murete de fabrica de bloques de hormigón de 0.60 a 1.20 mts de altura y malla simple torsión de acero galvanizado de 1 mts, o reja metálica, incluye el levantamiento de la malla/reja y la demolición de la fabrica y cimentación, el acopio, la retida de escombros, la carga y el transporte sobre camión a vertedero, incluso el canon de vertedero.	400	m	11,59	4636
UD31	Ud Transporte, montaje y desmontaje en obra de equipo mecánico para la ejecución de micropilotes.	1	Ud	1709,8	1709,8
UD32	Formación de micropilote de 180 mm de diámetro mediante perforación del terreno atravesando incluso hormigón armado o roca dura, como máximo en un 25% de su longitud, con inyección repetitiva a baja presión de 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 80 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hincas del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. e Placa de anclaje 300x300x15mm de conexión de micropilotes con estribo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo.	40	m	97,59	3903,6
UD33	Apoyo de neopreno zunchado para apoyo de viga prefabricada, (standard, anclado o gofrado) sustituible, incluso parte proporcional de mortero especial de asiento de alta resistencia y autonivelante, replanteo, colocación y nivelación.	124	Dm <sup>3</sup>	31,91	3956,84
UD34	Excavación en zanjas, pozos y cimientos sin clasificar, es decir, sea cual sea el tipo de terreno, incluso roca, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, incluso carga sobre camión para transporte a vertedero.	194	m <sup>3</sup>	8,23	1596,62
UD35	Demolición por medios mecánicos, retroexcavadora con martillo hidráulico o compresor, de pavimento de aceras, sin incluir losa de hormigón, carga y retirada de material resultante a vertedero, incluyendo transporte y canon de vertido.	228	m <sup>2</sup>	9,28	2115,84
UD36	Demolición de cuneta de hormigón por medios mecánicos, incluso retirada de subproductos resultantes a vertedero, incluyendo transporte y canon de vertido.	760	m	10,70	8132
UD37	Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores, 15 cm de espesor mínimo, con hormigón HM-20, incluido excavación, preparación de la superficie de asiento, hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido.	760	m	25,97	19737,2
UD38	Suministro e instalación de doble pasamanos de acero inoxidable, de diámetro 50mm, instalado en barandilla de protección en rampas y escaleras. Unidad completa. También se incluyen las ayudas de albañilería y cerrajería y todo lo necesario para su total instalación.	38	m	26,48	1006,24
UD39	Suministro y colocación de baldosa porcelanica amarilla, con acabado para invidentes (botones) de 40x40cm, normalizada por FGV, para formación de línea de andén según se indica en planos de detalles y con anchura de 40cm. Incluida la mano de obra y medios necesarios para su correcta ejecución.	120	m	12,82	1538,4
			SIN IVA	<b>Total (€)</b>	<b>2.304.216,47</b>
			CON IVA	<b>Total (€)</b>	<b>2.788.102</b>



## Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).



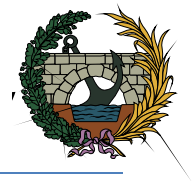
El importe total SIN IVA de duplicación de vía del tramo 2 comprendido entre las estaciones de San Ramón y Picassent será de 2.304.216,47 euros, dos millones trescientos cuatro mil doscientos dieciséis euros .

El importe total CON IVA incluido de duplicación de vía del tramo 2 comprendido entre las estaciones de San Ramón y Picassent será de **2.788.102** euros, dos millones setecientos ochenta y ocho mil ciento dos euros.

VALENCIA, NOVIEMBRE 2015

NAIARA ROMÁN LOZANO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA CIVIL



## **PRESUPUESTO**

### **CUADRO DE PRECIOS N°2**

#### **SUBTRAMO 2 DEL PPKK 34 + 169 A 36 + 559 ENTRE LAS ESTACIONES DE SAN RAMÓN Y PICASSENT**

NÚMERO	DESCRIPCION	PRECIO PARCIAL	TOTAL (€)
1	Excavación a cielo abierto, en tierras, con medios mecánicos, incluso compactación del fondo de la excavación, carga, transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero y/o acopio en obra.	<i>Mano de obra</i> 5,38 <i>Maquinaria</i> 3,46 <i>Medios auxiliares</i> 0,25 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,55	<b>9,64</b>
2	Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 15 cm de espesor, incluso aporte de las mismas.	<i>Mano de obra</i> 9,38 <i>Maquinaria</i> 9,62 <i>Medios auxiliares</i> 0,35 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,65	<b>20</b>
3	Levante y desmontaje de vía existente, en horario nocturno, con cualquier tipo de perfil, traviesas y sujeción de carriles, con o sin antideslizante, incluso sobre estructura metálica, incluyendo el pequeño material de vía y p.o. de aparatos de vía. Comprende la mano de obra y maquinaria necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y desembrido con aplicación de sierra de disco, retirada de carriles, contracarriles, traviesas y pequeño material, desguarnecido de total de banqueta de balasto, incluso recogida, carga, transporte, descarga, clasificación y acopio de los materiales levantados en lugar aprobado por FGV. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares.	<i>Mano de obra</i> 4,89 <i>Maquinaria</i> 4,05 <i>Medios auxiliares</i> 0,27 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,55	<b>9,76</b>
4	Adquisición, carga, transporte, vertido y extendido y compactado hasta el 100% del Proctor Modificado de subbalasto (extendido y compactado en capas de 15 a 30 cm.), incluso p.p. de extendido, humidificación, compactación, nivelación, perfilado y refino de la superficie. Según especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios.	<i>Mano de obra</i> 0,21 <i>Maquinaria</i> 3,24 <i>Materiales</i> 7,97 <i>Medios auxiliares</i> 0,69 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,73	<b>12,84</b>
5	Murete guardabalasto de hormigon armado HA-30/P/20/IIIa, incluso abertura de huecos cada 5m, totalmente terminado.	<i>Mano de obra</i> 3,78 <i>Maquinaria</i> 0,57 <i>Materiales</i> 8,98 <i>Medios auxiliares</i> 1,05 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,86	<b>15,24</b>
6	Suministro y colocación de balasto silíceo suministrado en camión y colocado en obra para la formación del lecho de balasto. Incluye transporte, descarga en la traza y extendido del balasto para formación de lecho, incluso sucesivos aportes de balasto desde tren-tolva, una vez colocados los carriles sobre las traviesas, hasta dejar la vía en su alineación y rasante definitivas según perfiles definidos en los Planos.	<i>Mano de obra</i> 0,64 <i>Maquinaria</i> 2,52 <i>Materiales</i> 11,87 <i>Medios auxiliares</i> 0,90 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,96	<b>16,89</b>
7	Levante, bateado, estabilización y perfilado de vía hasta 1ª nivelación.	<i>Mano de obra</i> 1,15 <i>Maquinaria</i> 8,21 <i>Medios auxiliares</i> 0,57 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,60	<b>10,53</b>
8	Levante de vía hasta 2ª nivelación. Incluye el empleo de bateadora pesada equipada con registros de planta y alzado, más dos estabilizaciones dinámicas, la última con registro de control, y perfilado. Está incluido el levante de vía en corte nocturno con horario de FGV.	<i>Mano de obra</i> 0,54 <i>Maquinaria</i> 3,29 <i>Medios auxiliares</i> 0,23 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,24	<b>4,30</b>
9	Terraplen con material Todo-Uno de préstamos, según PG3, carga, transporte, vertido, extendido, humectación y compactación por capas hasta el 98% del Próctor Modificado de "Todo uno" no plástico y tamaño máximo 100 mm. en terraplén y capa de forma, incluso p.p. de refino y perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado.	<i>Mano de obra</i> 0,42 <i>Maquinaria</i> 3,14 <i>Materiales</i> 5,12 <i>Medios auxiliares</i> 0,26 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,54	<b>9,48</b>

10	Levante de desvío de vía. Comprende el desclavado completo del aparato de vía, incluso cortes de carril, retirada y apilado de carriles, cupones, contraagujas, etc. y cualquier otro tipo de material que pueda tener el aparato, mano de obra y maquinaria necesaria, incluso recogida, carga, transporte, descarga, clasificación y acopio de los materiales levantados en lugar aprobado por FGV, clasificación y posterior carga y transporte a Almacén de FGV. Se incluyen todas las operaciones, maquinaria y materiales necesarios, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares. Incluso en horario nocturno.	<i>Mano de obra</i> 4,15 <i>Maquinaria</i> 1,67 <i>Materiales</i> 59,66 <i>6 % Costes Indirectos</i> 3,93	<b>69,41</b>
11	Suministro y colocación de vía estuchada en pasos a nivel, incluyendo el montaje de carril u.i.c 54 kg/ml, contracarril y parte proporcional de traviesa de hormigón armado monobloque y sujeciones, incluyendo carga, transporte y descarga de materiales de carril, contracarril y traviesa desde acopio de FGV hasta punto de colocación, losas prefabricadas de hormigón armado, cuñas, listones, perfiles metálicos galvanizados, planchas planas, bastidores metálicos y todos los medios humanos y materiales necesarios para su correcta ejecución, totalmente acabada. El Carril, contracarril y traviesa serán suministrados por FGV.	<i>Mano de obra</i> 87,26 <i>Maquinaria</i> 49,11 <i>Medios auxiliares</i> 4,25 <i>6 % Costes Indirectos</i> 8,75	<b>154,57</b>
12	Montaje de vía sobre traviesa de hormigón con carril de 54 kg en barra de 18 m incluyendo carga, transporte y descarga de materiales de carril y traviesa desde acopio de FGV hasta punto de colocación. Incluye parte proporcional de pequeño material, soldaduras aluminotérmicas, kit de soldadura, materiales de consumo, esmerilado, arreglo del perfil y neutralización de tensiones, maquinaria y materiales necesarios para el correcto montaje, así como la p.p. de elementos complementarios y medios auxiliares. Carril y traviesa suministrado por FGV en acopio o camión. Se incluye descarga por parte del contratista de la descarga del camión de carril y traviesa en lugar de acopio.	<i>Mano de obra</i> 26,22 <i>Maquinaria</i> 20,83 <i>Materiales</i> 13,32 <i>Medios auxiliares</i> 3,02 <i>6 % Costes Indirectos</i> 3,80	<b>67,19</b>
13	Hormigonado de macizo para poste sencillo de catenaria con hormigón en masa hm-20/b/20/- (cualquier tipo de ambiente), incluso fabricación, transporte, vertido y vibrado, p.p. de juntas de hormigonado, encofrado, curado y todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad de obra según dimensiones definidas en los planos del proyecto. Incluso trabajos necesarios para el paso de prismas pasantes y/o canalizaciones/entubaciones por su interior. Incluye estructura metálica con cuatro - seis pernos de anclaje galvanizados.	<i>Mano de obra</i> 9,40 <i>Maquinaria</i> 27,00 <i>Materiales</i> 106,44 <i>Medios auxiliares</i> 2,88 <i>6 % Costes Indirectos</i> 8,74	<b>154,46</b>
14	Muro de hasta 1,50 m de altura, en borde de andén, encofrado a dos caras, por medios manuales y con ayuda de maquinaria de bajo rendimiento, incluso encofrado metálico en paramentos vistos y desencofrado, hormigón HA-30/b/20/IIIa, hormigonado y armadura correspondiente, juntas, totalmente terminado, incluso limpieza posterior. Incluso en horario nocturno.	<i>Sin descomposición</i> 112,26 <i>6 % Costes Indirectos</i> 6,74	<b>119</b>
15	Pieza de borde de andén de hormigón prefabricado, modelo de GLS o similar, en piezas en forma de L, de dimensiones 120x60x30cm y 8cm de espesor, biselada por un extremo, con franjas antideslizamiento en borde, sobre capa de mortero de agarre M40a (1:6), de 3cm de espesor, pisado con maceta de goma y rejuntado con cemento gris, incluso, piezas especiales y cortes de piezas para cambios de alineación y ajuste con otros elementos, perfectamente acabado.	<i>Mano de obra</i> 2,98 <i>Materiales..</i> 79,91 <i>Medios auxiliares</i> 2,45 <i>6 % Costes Indirectos</i> 5,12	<b>90,46</b>
16	Hormigón para armar tipo HA-30/B/20/(cualquier ambiente) de 30 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, en losas y vigas, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, pérdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superficie teórica.	<i>Mano de obra</i> 4,15 <i>Maquinaria</i> 1,67 <i>Materiales</i> 59,66 <i>6 % Costes Indirectos</i> 3,93	<b>69,41</b>
17	Suministro y montaje de barandilla metálica galvanizada en caliente, de 1,05m de altura, constituida en módulos galvanizados en taller, según plano de detalle, formada por cuadrillos de 100 x 40mm en pasamanos y de 80x40mm, y 20x20mm en elementos verticales, incluso anclajes, totalmente terminada.	<i>Mano de obra</i> 1,53 <i>Maquinaria</i> 1,91 <i>Materiales</i> 48,46 <i>Medios auxiliares</i> 3,11 <i>6 % Costes Indirectos</i> 3,30	<b>58,31</b>
18	Alumbrado definitivo de los andenes, mediante luminaria modelo FGV, Duna LED de GE Lighting, Óptica ASY3/41 (asymmetric wide) o similar, con lámparas LED de 4.100K y con un consumo de 88 W, incluyendo columna de acero galvanizado de altura 5m, cimentación, canalización necesaria, en caso de modificación de punto de instalación. Totalmente instalada. Incluye parte proporcional de cableado, instalación eléctrica, boletín, CGP y conexión a punto suministro actual."	<i>Mano de obra</i> 88,91 <i>Maquinaria</i> 92,97 <i>Materiales</i> 983,05 <i>Medios auxiliares</i> 34,95 <i>6 % Costes Indirectos</i> 71,99	<b>1271,87</b>
19	Desmontaje de punto de luz existente, independientemente del tipo, forma y tamaño, incluye la desconexión de elementos eléctricos, carga y transporte a depósito de FGV para su reutilización posterior, excavación y demolición de las zapatas y/o del	<i>Mano de obra</i> 5,57 <i>Maquinaria</i> 24,90	<b>33,26</b>

	pavimento, carga y transporte a vertedero de los escombros producidos incluso canon de vertidos. Unidad Completa	<i>Medios auxiliares</i> 0,91 <i>6 % Costes Indirectos</i> 1,88	
20	Despeje y desbroce terreno con medios mecánicos, incluso arranque de árboles de menos de 20 cm. de diámetro, limpieza de terreno con carga sobre camión para su transporte a vertedero.	<i>Mano de obra</i> 0,14 <i>Maquinaria</i> 0,17 <i>Medios auxiliares</i> 0,01 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,02	<b>0,34</b>
21	Transporte de tren de trabajo de maquinaria de vía formado por bateadora, perfiladota y tolva por carretera hasta obra y retirada si fuese necesario.	<i>Sin descomposición</i> 2358,49 <i>6 % Costes Indirectos</i> 141,51	<b>2500</b>
22	Montaje catenaria	<i>Mano de obra</i> 130 <i>Maquinaria</i> 72 <i>Medios auxiliares</i> 35 <i>6 % Costes Indirectos</i> 13	<b>250</b>
23	Suministro y colocación de poste hectométrico con placa hectométrica de 0.4x0.4, kilométrico o de cambio de rasante, de aluminio, pintado y rotulado de acuerdo con la normativa actual vigente, y poste de acero galvanizado, incluso trabajos de topografía para su replanteo, elementos especiales para su colocación, cimentación completa con base de hormigón HM-15 de 0.50 x 0.50 x 0.50, mano de obra de montaje, herramientas y medios auxiliares.	<i>Mano de obra</i> 0,21 <i>Maquinaria</i> 19,50 <i>Medios auxiliares</i> 0,59 <i>6 % Costes Indirectos</i> 1,22	<b>21,52</b>
24	Relleno localizado con material filtrante, icluso suministro, acopio, extensión y compactación por tongadas, con rodillo autopropulsado en capas de 25 cm de espesor máximo, según NTE/ADC-1	<i>Mano de obra</i> 0,63 <i>Maquinaria</i> 1,15 <i>Materiales</i> 7,45 <i>Medios auxiliares</i> 0,18 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,56	<b>9,97</b>
25	Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/40 de 150 N/mm2, en bases de cimentación, fabricado en central, icluso y carga y transporte, puesto en obra, vertido por medios manuales y vibrado, según EHE-08	<i>Mano de obra</i> 0,87 <i>Materiales</i> 40,26 <i>6 % Costes Indirectos</i> 2,47	<b>43,60</b>
26	Hormigón para armar tipo 30/B/20/(Cualquier ambiente) de 30 N/mm2 de resistencia característica, en soleras y cimentaciones, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación por vertido directo y/o cubilete, vibrado y curado, nivelación y formación de pendientes, parapastas en juntas longitudinales y transversales, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superficie teorica.	<i>Mano de obra</i> 4,28 <i>Maquinaria</i> 0,13 <i>Materiales</i> 59,66 <i>6 % Costes Indirectos</i> 3,84	<b>67,91</b>
27	Hormigón para armar tipo HA-30/B/20/(cualquier ambiente) de 30 N/mm2 de resistencia característica, en muros y alzados, fabricado en central, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08, perdidas de material, herramientas y medios auxiliares. Medida sobre la superficie teorica.	<i>Mano de obra</i> 3,55 <i>Maquinaria</i> 3,67 <i>Materiales</i> 59,66 <i>6 % Costes Indirectos</i> 4,01	<b>70,89</b>
28	Acero en barras corrugadas B-500-S, de límite elástico 500 N/mm2, para elementos estructurales de hormigón, colocado en obra, homologado y con sello AENOR, incluyendo p.p de corte, despuntes, ferrallado, separadores y colocación, puesto en obra según instrucción EHE-08. Medido en peso nominal.	<i>Mano de obra</i> 0,23 <i>Materiales</i> 0,45 <i>Medios auxiliares</i> 0,02 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,04	<b>0,74</b>
29	Arranque y apeo de árboles, que spongán un riesgo de caída sobre la vía, incluso trozado de tronco, extracción del tronco de diámetros superiores de 20 cm, apilamiento de productos al margen, relleno posterior con material de la excavación, carga de los productos a camión y transporte de éste a vertedero, incluso el canon de vertedero, herramientas y medios auxiliares.	<i>Mano de obra</i> 4,88 <i>Maquinaria</i> 2,96 <i>Medios auxiliares</i> 0,24 <i>6 % Costes Indirectos</i> 0,48	<b>8,56</b>
30	Demolición de vallado existente compuesto por murete de fabrica de bloques de hormigón de 0.60 a 1.20 mts de altura y malla simple torsión de acero galvanizado de 1 mts, o reja metalica, incluye el levantamiento de la malla/reja y la demolición de la fabrica y cimentación, el acopio, la retida de escombros, la carga y el transporte sobre camión a vertedero, incluso el canon de	<i>Mano de obra</i> 5,29 <i>Maquinaria</i> 5,32 <i>Medios auxiliares</i> 0,32	<b>11,59</b>

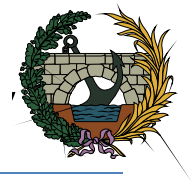


	vertedero.	6 % Costes Indirectos 0,66	
31	Ud Transporte, montaje y desmontaje en obra de equipo mecánico para la ejecución de micropilotes.	Maquinaria 1.581,39 Medios auxiliares 31,63 6 % Costes Indirectos 96,78	<b>1.709,8</b>
32	Formación de micropilote de 180 mm de diámetro mediante perforación del terreno atravesando incluso hormigón armado o roca dura, como máximo en un 25% de su longitud, con inyección repetitiva a baja presión de 0,040 t/m de lechada de cemento a través de tubo Tremie introducido en el interior del tubo de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR de 80 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor. Incluso p/p de limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga manual a contenedor. Incluye: Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Hinca del tubo acompañando la excavación en el terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Retirada progresiva de la entubación. Inyecciones sucesivas de lechada. P.P. e Placa de anclaje 300x300x15mm de conexión de micropilotes con estribo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo.	Mano de obra 9,44 Maquinaria 50,15 Materiales 30,67 Medios auxiliares 1,81 6 % Costes Indirectos 5,52	<b>97,59</b>
33	Apoyo de neopreno zunchado para apoyo de viga prefabricada, (standard, anclado o gofrado) sustituible, incluso parte proporcional de mortero especial de asiento de alta resistencia y autonivelante, replanteo, colocación y nivelación.	Mano de obra 0,11 Materiales 29,40 Medios auxiliares 0,59 6 % Costes Indirectos 1,81	<b>31,91</b>
34	Excavación en zanjas, pozos y cimientos sin clasificar, es decir, sea cual sea el tipo de terreno, incluso roca, reperfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra, incluso carga sobre camión para transporte a vertedero.	Mano de obra 2,11 Maquinaria 4,80 Materiales 0,62 Medios auxiliares 0,23 6 % Costes Indirectos 0,47	<b>8,23</b>
35	Demolición por medios mecánicos, retroexcavadora con martillo hidráulico o compresor, de pavimento de aceras, sin incluir losa de hormigón, carga y retirada de material resultante a vertedero, incluyendo transporte y canon de vertido.	Mano de obra 1,20 Maquinaria 7,30 Medios auxiliares 0,25 6 % Costes Indirectos 0,53	<b>9,28</b>
36	Demolición de cuneta de hormigón por medios mecánicos, incluso retirada de subproductos resultantes a vertedero, incluyendo transporte y canon de vertido.	Mano de obra 1,38 Maquinaria 8,42 Medios auxiliares 0,29 6 % Costes Indirectos 0,61	<b>10,70</b>
37	Construcción de cuneta revestida de hormigón "in situ" de sección trapezoidal de 30-35 cm en su base, 35-40 cm de altura libre y 50-55 cm superiores, 15 cm de espesor mínimo, con hormigón HM-20, incluido excavación, preparación de la superficie de asiento, hormigón, rellenos localizados, juntas, carga y transporte del material sobrante a vertedero, incluso canon de vertido.	Mano de obra 5,31 Maquinaria 7,91 Materiales 8,80 Resto de Obra 2,48 6 % Costes Indirectos 1,47	<b>25,97</b>
38	Suministro e instalación de doble pasamanos de acero inoxidable, de diametro 50mm, instalado en barandilla de protección en rampas y escaleras. Unidad completa. También se incluyen las ayudas de albañilería y cerrajería y todo lo necesario para su total instalación.	Mano de obra 2,19 Resto de Obra 22,79 6 % Costes Indirectos 1,50	<b>26,48</b>
39	Suministro y colocación de baldosa porcelanica amarilla, con acabado para invidentes (botones) de 40x40cm, normalizada por FGV, para formación de línea de andén según se indica en planos de detalles y con anchura de 40cm. Incluida la mano de obra y medios necesarios para su correcta ejecución.	Mano de obra 1,42 Materiales 10,32 Medios auxiliares 0,35 6 % Costes Indirectos 0,73	<b>12,82</b>
	SIN IVA	<b>Total (€)</b>	<b>7.114,52</b>
	CON IVA (21%)	<b>Total (€)</b>	<b>8.608,57</b>



**Proyecto de duplicación de vía Torrente-Picassent entre los PP.KK. 33/169 y 36/559 (Valencia).**

---



El importe total CON IVA incluido de duplicación de vía del tramo 2 comprendido entre las estaciones San Ramón y Picassent será de **8.609** euros, ocho mil seiscientos nueve euros.

VALENCIA, NOVIEMBRE 2015

NAIARA ROMÁN LOZANO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA CIVIL