

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE  
AGROALIMENTARIA PARA LAVADERO-SECADERO DE  
CHUFA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA.

DOCUMENTO Nº2: ANEXOS A LA MEMORIA.

Autor: Vicente Medina, Mónica

Tutor: Gutiérrez Colomer, Rosa Penélope

Cotutor: Sánchez Romero, Francisco Javier

Curso académico 2018/2019

Valencia, septiembre 2019

# ANEXO I: JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN

Mónica Vicente Medina

Alboraia, 12/2018

## Contenido

1. Introducción.....	3
2. Identificación de riesgos.....	5
Fisiografía .....	5
Calificación .....	6
Vulnerabilidad de los acuíferos: .....	6
Cartografía de riesgos. ....	7
Riesgos de inundaciones .....	7
Riesgo de erosión. ....	8
Riesgo de erosión actual .....	8
Litografía .....	9
Geotecnia .....	9
Ilustración 1: Referencia catastral.....	4
Ilustración 2: Fisiografía del emplazamiento de la parcela.....	5
Ilustración 3: Calificación del emplazamiento de la parcela.....	6
Ilustración 4: Vulnerabilidad de los acuíferos del emplazamiento de la parcela.....	6
Ilustración 5: Riesgo de inundación del emplazamiento .....	7
Ilustración 6: Riesgos de erosión en el emplazamiento de la parcela .....	8
Ilustración 7: Riesgo de erosión actual en el emplazamiento de la parcela .....	8
Ilustración 8: Litografía del emplazamiento de la parcela .....	9
Ilustración 9: Geotecnia del emplazamiento de la parcela.....	9

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ALBORAIA

## 1. Introducción.

El presente anexo tiene como objetivo llevar a cabo la justificación acorde a diferentes factores por los que la ubicación de la parcela cumple con aquellos requerimientos necesarios para el diseño e instalación de la nave agroalimentaria. Para ello, se emplean Sistemas de Información Geográfica proporcionados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, como es el caso del Sigpac, y por la Consellería de Infraestructures, Territori i Medi Ambient de la Generalitat Valenciana, como el Terrasit.

Se evalúan mediante los mismos diferentes criterios en base a los cuales se define la idoneidad de la parcela para la instalación a realizar. En concreto, se evalúan los diferentes aspectos:

- Clasificación territorial
- Calificación territorial
- Cartografía de riesgos
  - Riesgo de erosión
  - Inundabilidad
  - Vulnerabilidad de acuíferos
- Geotecnia o Pendiente
  - Litografía
  - Textura
  - Otros

De este modo se pretende obtener la mayor cantidad de información acerca de la parcela objeto de estudio permitiendo llevar a cabo tareas de diseño posteriores con la información de mayor exactitud que sea posible teniendo en cuenta el alcance del presente proyecto.

Por ello, en primer lugar, se define el emplazamiento de la parcela seleccionada, la cual se encuentra en el término municipal de Alboraiá, provincia de Valencia, Comunidad Valenciana. Sus coordenadas UTM se corresponden con:

Sistema de referencia: ETRS89-UTM Huso:30

728836.33 4375716.61

728824.17 4375690.50

728879.72 4375670.07

728888.31 4375691.93

728836.33 4375716.61

La parcela cuenta con una superficie de 1.511m<sup>2</sup> y la referencia catastral de esta es: 8959607YJ2785N

A continuación, se muestra la ficha catastral disponible en la sede electrónica del catastro, donde se aporta diferente información acerca de la misma.



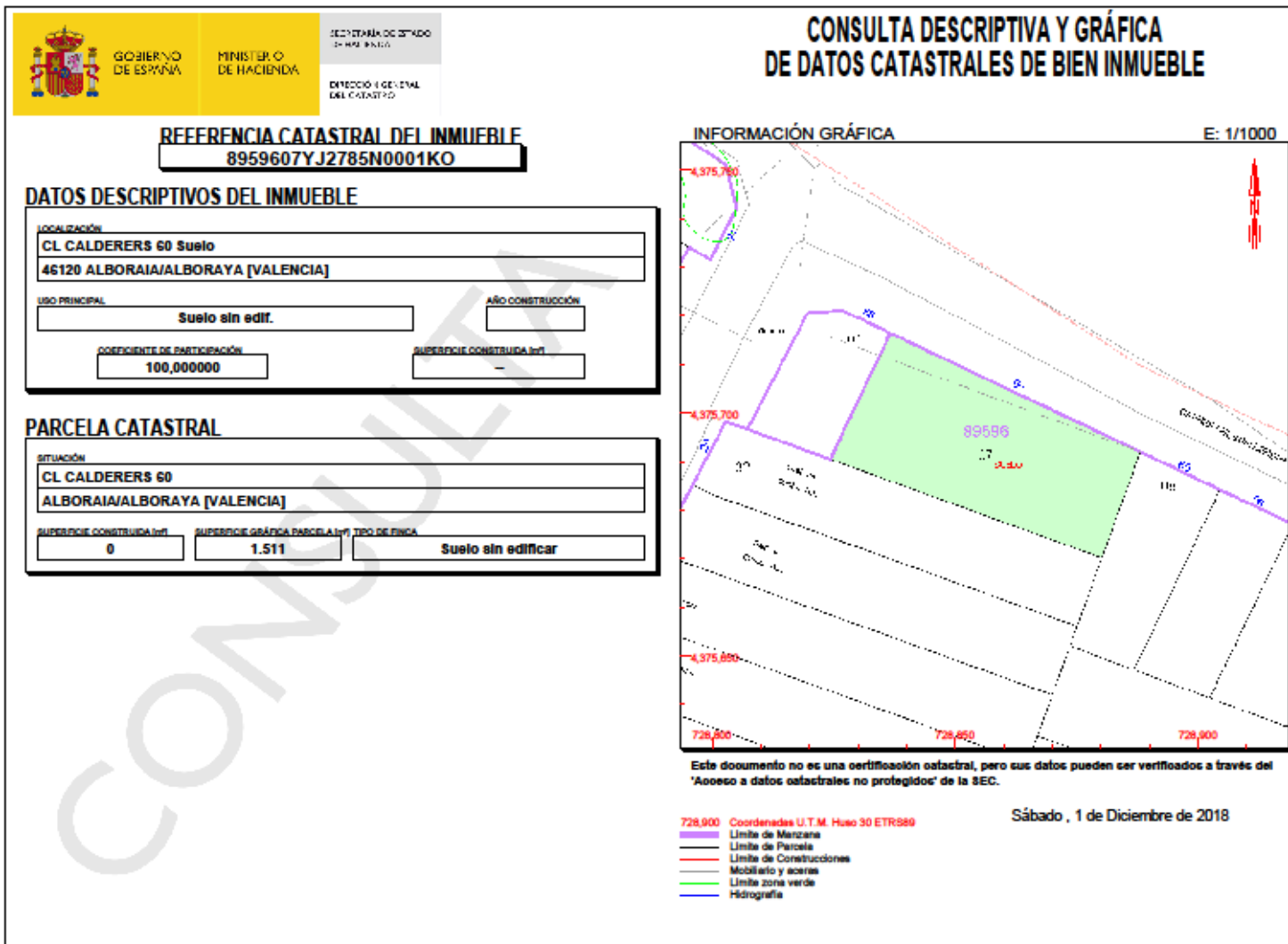


Ilustración 1: Referencia catastral.

## DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

### 2. Identificación de riesgos.

Como se ha comentado con anterioridad, debe realizarse la comprobación de los diferentes criterios de seguridad, tal y como se establece en el código técnico de edificación en cuanto a:

- Calificación urbanística
- Riesgo por vulnerabilidad de acuíferos
- Riesgo de inundación
- Relieve

Se tendrán en cuenta una serie de requisitos como que la ubicación de la nave no esté afectada por ningún Plan de Ordenación de Recursos Naturales y que el suelo no sea urbanizable.

### Fisiografía

En primer lugar, se comprueba la fisiografía del emplazamiento de la parcela estudiada (Figura 2):

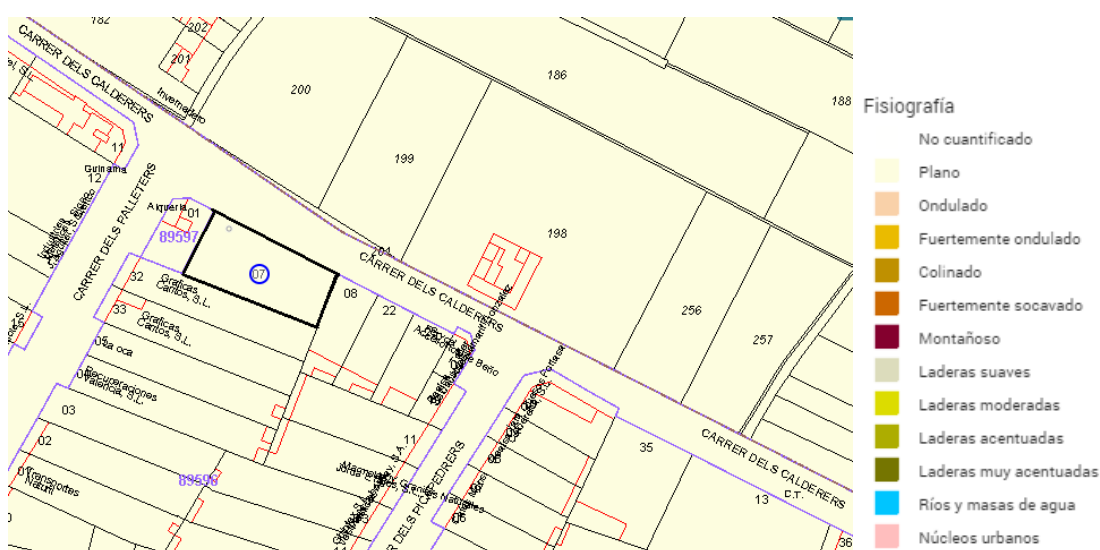


Ilustración 2: Fisiografía del emplazamiento de la parcela

La parcela objeto de edificación se encuentra clasificada como terreno plano con una pendiente entre el 0% y el 5%

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

Calificación

La parcela se clasifica en función de su calificación como terreno industrial, tal y como se muestra a continuación:



Ilustración 3: Calificación del emplazamiento de la parcela.

Vulnerabilidad de los acuíferos:

La parcela se encuentra exenta de riesgos por vulnerabilidad de acuíferos.



Ilustración 4: Vulnerabilidad de los acuíferos del emplazamiento de la parcela.

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

Cartografía de riesgos.

Riesgos de inundaciones



Ilustración 5: Riesgo de inundación del emplazamiento

Alboraya es considerado uno de los pueblos con riesgo de inundación por el PATRICOVA (Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana). “El PATRICOVA, que se aprobó mediante acuerdo de 28 de enero de 2003, del Consell de la Generalitat, contenía, en la disposición adicional primera de su normativa urbanística, una relación de municipios con elevado riesgo de inundación: Albalat de la Ribera, Alboraya, Algemesí, Almàssera, Almoradí, Alzira, Benimuslem, Bonrepòs i Mirambell, Callosa de Segura, Catral, Cullera, Daya Nueva, Daya Vieja, Dolores, Formentera del Segura, Fortaleny, Orihuela, Polinyà de Xúquer, Quartell, Rafal, Riola, Sollana, Tavernes Blanques i Tavernes de la Valldigna”

Alboraya cómo podemos observar se encuentra en un nivel de peligrosidad 4 que viene explicado en el DECRETO 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana. [2015/8835] “Siendo Peligrosidad de nivel 4. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,04 y 0,01 (equivalente a un período de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm)”

Pero en el artículo 18 del decreto 201/2015, Artículo 18 “Cualquier otro uso o actividad que no quede encuadrado en los apartados 2 y 3 anteriores, y se pretenda implantar en suelo no urbanizable afectado por peligrosidad de inundación de los niveles comprendidos entre 2 y 6, o por peligrosidad geomorfológica, solo podrá autorizarse si se justifica adecuadamente que, por razones de funcionalidad de la actividad, debe implantarse necesariamente en el emplazamiento propuesto, y siempre que no existan otras zonas de menor peligrosidad de inundación en el entorno que sean igualmente aptas para desarrollar la actividad.”

En este caso nos encontramos en una situación que siendo Alboraya una de las localidades donde mayor rendimiento se produce en la Comunidad Valenciana i la escasez de secaderos en

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

alrededores produce un mayor desplazamiento para los productores. El emplazamiento está localizado a escasa distancia de las parcelas de producción del ejecutor del proyecto. Siendo todos los pueblos de alrededor a un mismo nivel de peligrosidad nivel 4, hace Alboraia el sitio idóneo para su emplazamiento. Siendo el único lavadero-secadero de la zona de Horta Nord (Datos facilitados por Consejo Regulador de la chufa)

Riesgo de erosión.



Ilustración 6: Riesgos de erosión en el emplazamiento de la parcela

Riesgo de erosión actual

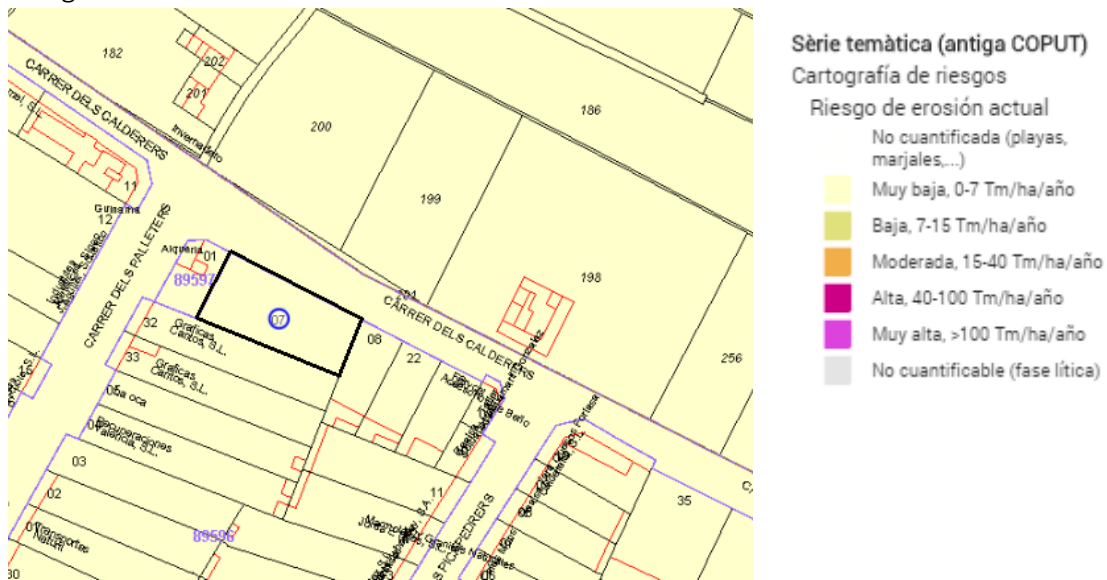


Ilustración 7: Riesgo de erosión actual en el emplazamiento de la parcela

El riesgo de erosión actualmente en la parcela se considera muy bajo.



DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

Litografía

La clasificación litográfica para el conocimiento de las características geotécnicas de la parcela fue de limos y arcillas lacustres, hecho que hacía de la misma un terreno adecuado para la construcción de la instalación a acometer. A continuación, se muestra una imagen de la clasificación de ésta en la ilustración 8:

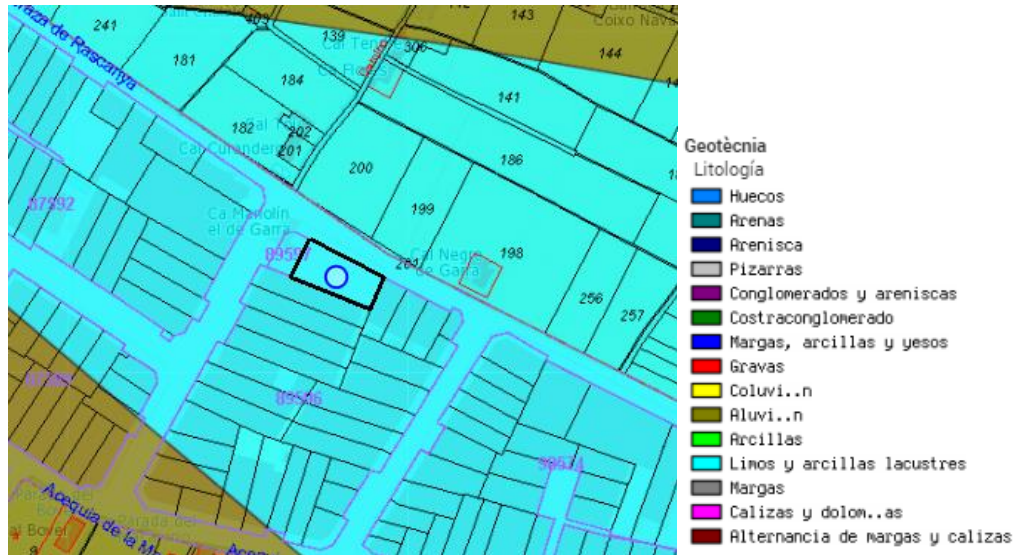


Ilustración 8: Litografía del emplazamiento de la parcela

Geotecnia

Finalizando el estudio acerca de la idoneidad de la parcela seleccionada para la ejecución del proyecto, se analiza la pendiente del terreno, siendo esta menor a 15º, por lo que cumplió con los requisitos para su edificación, tal y como se muestra a continuación en la Figura 9:

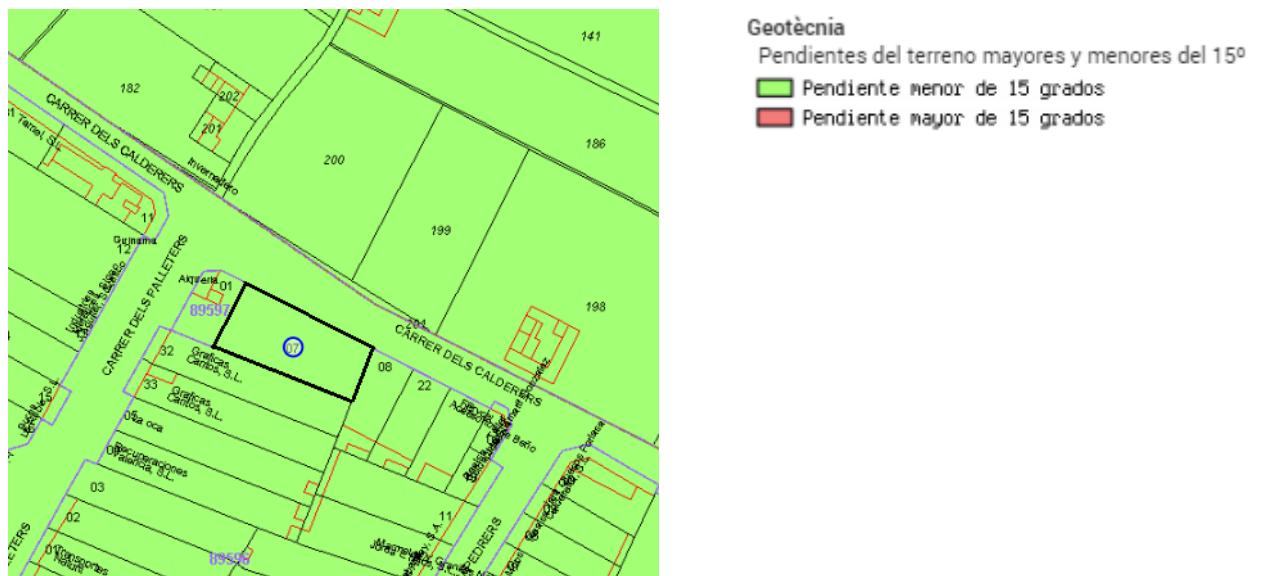


Ilustración 9: Geotecnia del emplazamiento de la parcela.

De este modo se concluye la justificación de la ubicación mediante el estudio de la adecuación de los requisitos establecidos por el Código Técnico de la Edificación con el objeto de llevar a cabo la construcción e instalaciones auxiliares que se pretende diseñar.



## ANEXO 2: PROCESO PRODUCTIVO

## Contenido

1.	Introducción.....	3
2.	El cultivo .....	3
2.1	Plantación:.....	3
2.2	Riego:.....	3
2.3	Secado y quema: .....	3
2.4	Recolección: .....	3
3.	Análisis DAFO: .....	4
3.1	Debilidades:.....	4
3.2	Amenazas: .....	4
3.3	Fortaleza:.....	4
3.4	Oportunidades: .....	5
4.	Proceso productivo .....	5
4.1	Recepción de la materia prima .....	6
4.2	Selección y lavado: .....	6
4.3	Secado .....	8
4.4	Clasificación:.....	8
4.5	Empacado:.....	8
5.	Medios de producción.....	8
5.1	Definición de medios de partida .....	8
6.	Dimensionado .....	9
6.1	Planta de producción. ....	9
7.	Distribución final. ....	10
	Tabla 1: Superficie de producción en Alboraiia .....	4
	Tabla 2: Medias de rendimientos de cultivo .....	4
	Tabla 3: Distribución final.....	10
	Ilustración 1: Proceso productivo .....	5
	Ilustración 2: Era del lavadero, llegada de la chufa.....	6
	Ilustración 3: Tolva con la cinta transportadora y primera criba .....	6
	Ilustración 4: Segundo bombo criba de piedras y paja .....	7
	Ilustración 5: Tercer bombo, limpieza y ducha. ....	7
	Ilustración 6: Canaletas finales.....	7



## 1. Introducción.

El presente anexo tiene como objetivo la definición de las necesidades del diseño a acometer y así la justificación de éstas con respecto a diferentes aspectos.

Se estudiará la actividad agraria en cuestión desarrollada en el emplazamiento, con el objetivo de optimizar la capacidad productiva de la inversión a acometer y obtener rendimientos adecuados que conlleven una mejora significativa de la industria primaria en el municipio de Alboraia.

Una vez se hayan identificado las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades se realizará un estudio detallado de los recursos para determinar la capacidad productiva de la nave objeto de diseño. De este modo se identificarán los requerimientos en cuanto a dimensionado, necesidades de personal, materias primas, activos y otro tipo de inversiones a realizar.

## 2. El cultivo

El cultivo en cuestión a estudiar es la Chufa, La chufa (*Cyperus Esculentus*) es una planta herbácea, con hojas en roseta paralelinervias, opuestas de color verde oscuro, pero su importancia reside en un sistema radicular rizomático del que parten unas raicillas en cuyos extremos se forman los tubérculos (Chufa). La chufa se cultiva en diecinueve pueblos de la comarca Valenciana de L'Horta Nord, ya que sus tierras poseen las características y condiciones climáticas idóneas para su cultivo y así la convierten en la única zona de España donde se cultiva tan singular tubérculo. Tales exigencias residen en un clima cálido humedad ambiental alta y suelos con textura franco-arenosa. En esta comarca se producen actualmente unos 5.3 millones de kilos de chufa seca, de los cuales un 90% están amparados por la Denominación de Origen.

### 2.1 Plantación:

Se cultiva este tubérculo entre abril y mayo (según el clima) cuando las temperaturas aumentan después del invierno. La preparación del suelo consiste en unas labores previas al cultivo, haciendo el suelo esponjoso, suelto y nivelado. La plantación es mecánica en caballones de altura de 20cm y distanciados 60 cm. La profundidad es de 4-5cm y la densidad es muy importante, requiriéndose entre 10-12kg por hanegada.

### 2.2 Riego:

El riego es más abundante durante la época de enraizamiento y tuberización periodo que coincide con los meses estivales, en el resto de ciclo de cultivo es menos requerido.

### 2.3 Secado y quema:

Por último, la planta tiene que estar agostada y seca para producir el quemado de la parte aérea así eliminando restos vegetales que puedan resultar molestos para el momento de la recolección.

### 2.4 Recolección:

De noviembre a enero, la planta tiene que estar agostada y seca para poder producir el quemado de la parte aérea así produciendo una limpieza de cenizas y restos. La recolección es mecánica, el mecanismo consta de una barra de corte de 2 caballones, la cual va cortando la tierra que es desmenuzada por una fresadora de varillas y depositada en un bombo cribador que va eliminando los restos de tierra de los tubérculos. Las cuales salen por la parte trasera a una tolva.

### 3. Análisis DAFO:

Como se ha comentado anteriormente, se realiza un breve análisis DAFO para determinar posicionamiento y posibilidades de la nueva planta productiva.

Para ello se lleva a cabo a continuación una recopilación de la revisión bibliográfica para obtención de conclusiones al respecto.

En primer lugar, resulta relevante analizar el cultivo en cuestión en el entorno del término del municipio de Alboraiá. Gracias al Consejo Regulador de la Chufa de Alboraiá contamos con unos datos que muestra la superficie utilizada para el cultivo.

Año	Superficie de producción (hanegadas)
2013/2014	1.296,00
2014/2015	1.538,25
2015/2016	1.506,75
2016/2017	1.695,00
2017/2018	1.531,50
2018/2019	1.741,50

*Tabla 1: Superficie de producción en Alboraiá*

Siendo Alboraiá el pueblo de la comarca de L'Horta Nord con mayor superficie dedicada al cultivo de la chufa mostrando así la dominancia entre los diecinueve pueblos de producción, con unos rendimientos de cultivo que podemos observar en la siguiente tabla (Datos cedidos por el Consejo Regulador de la Chufa de Alboraiá)

Año	Rendimiento (kg/hanegada)
2016/2017	1.395
2015/2016	1.379
2014/2015	1.513
2013/2014	1.464
2012/2013	1.449

*Tabla 2: Medias de rendimientos de cultivo*

#### 3.1 Debilidades:

- Entrada de importación de Chufa de otros países que desconocen este cultivo.
- Solo una época de recolección.
- Oscilaciones causadas por la oferta y demanda.

#### 3.2 Amenazas:

- Entrada del mercado sudafricano en venta de chufa.
- Disminución del precio de venta 1.7-2€

#### 3.3 Fortaleza:

- La Denominación de Origen para la chufa producida en la comarca de L'Horta Nord.
- El precio de venta, siendo elevado en campo y más elevado post-secarse
- Pocos secaderos en la zona de producción

- Innovación en el diseño de la nave.

#### 3.4 Oportunidades:

- Los mercados competidores no cuentan con las características diferenciadoras.
- Pocos secaderos en la zona y demasiada cantidad de chufa para lavar incrementando los ingresos.
- El grado de industrialización de la zona permite llevar a cabo la expansión.

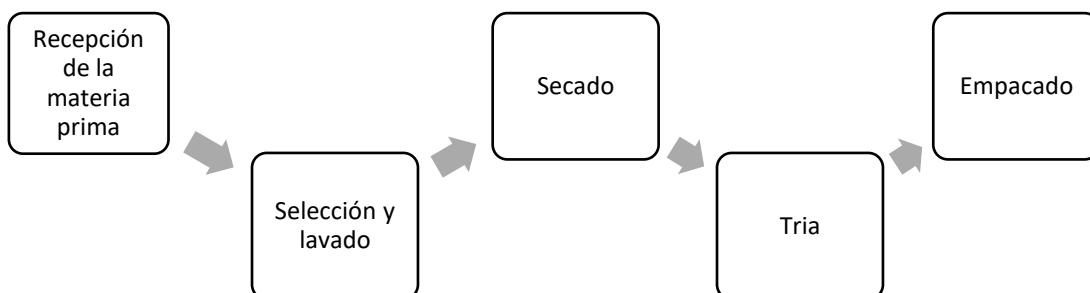
#### 4. Proceso productivo

El promotor del proyecto tiene como ocupación profesional la actividad agraria, que se desarrolla en su propia explotación. Ampliándola a otras explotaciones de la zona, incrementando la actividad y el uso de la nave. La actividad industrial en la instalación se encuentra dividida en primer lugar por limpieza tría y selección y en segundo lugar secado.

En este sentido se plantea la optimización del espacio de la instalación de nueva construcción. Para ello, la industria se adapta a las necesidades económico-sociales de la comarca, por lo que se establece que la funcionalidad de la nave se establece desde la primera cosecha de chufa hasta la última venta de producto ya seco.

De este modo la producción anual de la instalación agroalimentaria verá sus capacidades diversificadas obteniendo una reducción de los riesgos económicos adquiridos con la ejecución del proyecto.

En la siguiente figura podemos observar cómo se va a proceder en el proceso productivo de la nave en cuestión:



*Ilustración 1: Proceso productivo*

#### 4.1 Recepción de la materia prima

La materia prima llega desde el campo directas a una era del lavadero.



*Ilustración 2: Era del lavadero, llegada de la chufa*

#### 4.2 Selección y lavado:

Un tractor se coloca en una tolva con una cinta transportadora con un bombo criba que separa la tierra. Del citado bombo pasa a un segundo bombo, donde se separa paja y piedras gruesas. Un tercer bombo elimina el pelo de la chufa, con una ducha en el centro de este mismo, las va mojando, llegando a unas canaletas donde hay diferentes salidas de agua donde se separa la grava y chufa y así terminan de limpiarse.



*Ilustración 3: Tolva con la cinta transportadora y primera criba*



*Ilustración 4: Segundo bombo criba de piedras y paja.*



*Ilustración 5: Tercer bombo, limpieza y ducha.*



*Ilustración 6: Canaletas finales*

#### 4.3 Secado

Una vez limpias las chufas se transportan a unas cámaras donde tienen que perder humedad en un proceso de secado de un 50% a un 11%. El proceso de secado se realiza en unas cámaras donde durante 3 meses la chufa perderá un 39% de su humedad. Los tubérculos se disponen en capas de 10-20cm de espesor realizando 2 removidos diarios disminuyendo la frecuencia de estos según vaya perdiendo humedad.

#### 4.4 Clasificación:

Después del secado se dispone una selección eliminando las chufas de falladas pequeñas o maleza, la selección es manual.

#### 4.5 Empacado:

Una vez dispuestas todas las chufas se empaca en sacos para la venta. Cuando los productos se encuentran dispuestos en su conformación final, estos sacos serán transportados mediante montacargas al almacén de producto terminado que se encontrara acondicionado ambientalmente para garantizar la estabilidad de los productos.

Una vez definidas las capacidades productivas de la actividad, se lleva a cabo la determinación de los medios de producción necesarios para el desarrollo de esta.

### 5. Medios de producción

#### 5.1 Definición de medios de partida

Bajo este epígrafe se procede a la descripción y definición de los medios productivos requeridos para llevar a cabo la actividad económica que se prevé obtener mediante la ejecución del proyecto. En este sentido, se muestra a continuación las características de las necesidades en cuanto a:

- Materia prima
- Materias auxiliares
- Maquinaria
- Instalación

#### *Edificios*

Actualmente no dispone de ningún edificio propio de la explotación agraria. Las necesidades de almacenamiento de la producción no pueden satisfacerse correctamente, viéndose obligado el productor a entregar su cosecha a otros lavaderos secaderos de la zona, sin posibilidad de negociar ni condiciones ni precio.

#### *Maquinaria*

No dispone de ningún equipo para la correcta ejecución de la actividad prevista

#### *Instalaciones*

En la parcela donde se empleará el proyecto, dispone de suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable y pozo de registro de aguas residuales. Estas instalaciones dotan al proyecto de todos los servicios necesarios para el desempeño de la actividad prevista.



## 6. Dimensionado

Para definir las dimensiones de la nave se analizan las necesidades espaciales para el desarrollo de la actividad.

### 6.1 Planta de producción.

Para el dimensionado de la planta productiva se tiene en cuenta los requerimientos espaciales de los equipos que formarán la línea, así como el espacio necesario para el movimiento seguro de los operarios y los flujos de materia en el interior de la sala.

La búsqueda de equipos a instalar en la línea de producción debe encontrarse acorde a las capacidades a producir. Así mismo deben ser capaces de soportar oscilaciones en la producción, por lo que se estima un margen respecto a la planificación de la producción de un 10%. Los equipos que formarán dicha línea de producción se muestran a continuación:

#### *Lavadora de chufa*

Es necesario para el correcto desarrollo de la actividad transformadora la adquisición de un equipo con capacidad suficiente para las necesidades de la producción para su uso como elemento de limpieza de los productos hortofrutícolas a obtener. Por ello, a continuación, se procede a la descripción de las principales características de dicho equipo.

- Material: Acero inoxidable
- Fija
- Tolva con tornillo sin fin
- Facilidad de limpieza
- Cubierta desmontable
- Intercambio gradual del agua durante el lavado

La lavadora de chufa se inicia con una tolva donde se depositan las chufas directas del campo, después éstas se transportan por una cinta hasta el bombo 1, donde se criba la tierra y partículas pequeñas. Una vez se ha hecho la primera criba, se dirigen al bombo 2 donde se produce una 2 criba eliminando restos vegetales, piedras y materias extrañas existentes, por último, se meten en el bombo 3 (fregadora) eliminando el pelo de la chufa donde una ducha dispuesta en el eje frontal las va lavando y mojando. Una vez mojadas se separan en distintas salidas de agua, piedras chufas. Las chufas por flotación pasan junto al agua a una acequia donde la chufa lavada se transporta a la "Terrassa"

El tamaño de la zona de lavado es de 15x20m con 4 motores y 1 bomba de 1CV y 22 CV respectivamente.

Una vez definidas las capacidades y equipos para la generación de la producción en la nave, se procede a la descripción del dimensionado para la misma.

Dejando espacio para zonas de paso de 1,5 metro

Además, se considera la posibilidad de llevar a cabo ampliaciones en la capacidad de producción, por lo que, dejando superficie para la instalación de una nueva línea en el futuro, las dimensiones de la planta finalmente son de 1500 m<sup>2</sup>.

#### *Zona secadero*

El resto de la zona que no esté ocupado por el lavadero se dedicará exclusivamente al secadero de chufa, haciendo un montón uniforme para poder hacer el paso diario de la motocultor para poder moverlas.

*Zona oficinas*

La zona de oficinas estará dispuesta para el mantenimiento de maquinaria y gestión del lavadero.

*Vestuarios*

Tras la definición de la capacidad productiva se considera que los operarios de línea serán entre 3-5 durante octubre-marzo. Para ello, es necesario el diseño de dos vestuarios que cuenten con dos inodoros y dos lavabos. Estos deben diseñarse acorde a las condiciones mínimas de habitabilidad, respetando las dimensiones ergonómicas de uso.

## 7. Distribución final.

Finalmente, tras llevar a cabo la definición de las necesidades descritas anteriormente para cada sala, se concluye que la capacidad de la nave debe ser de:

Sala	Superficie asociada (m <sup>2</sup> )
Baños y vestuarios	15,75
Lavadero	200
Oficina/Mantenimiento	29,25
Secadero	1255
Nave total	1500

*Tabla 3: Distribución final.*



## ANEXO 3: DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA NAVE AGRÍCOLA.

## Contenido

1. Introducción.....	4
2. Diseño de la nave .....	4
2.1 Definición de materiales .....	5
3. Definición de cargas .....	5
3.1 Acciones constantes:.....	5
3.2 Acciones variables .....	5
3.3 Definición de las acciones .....	7
4. Cálculo de la estructura.....	8
4.1 Cálculo y dimensionado de la cercha .....	8
5. Cálculo de axiles.....	10
6. Cálculo del pilar .....	14
6.1 Cálculos de las cargas .....	14
6.2 Calculo de esfuerzo y deformaciones. ....	16
7. Cálculo de correas.....	18
7.1 Cálculo de las cargas que soporta las correas.....	18
7.2 Dimensionado de las correas.....	19
8. Cálculo de la cimentación.....	20
8.1 Características previas al cálculo.....	20
8.2 Determinación de los esfuerzos (desmayorados).....	21
8.3 Dimensionado de la zapata .....	22
9. Cuantías geométricas mínimas.....	26
10. Solución adoptada.....	26
Tabla 1:Dimensiones asociadas a cada sala.....	4
Tabla 2:Sobre carga debida a uso.....	6
Tabla 3: Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m2).....	7
Tabla 4:Resumen de cargas constantes.....	7
Tabla 5:Resumen de cargas variables.....	7
Tabla 6:Resumen del cálculo de la carga.....	8
Tabla 7:Resumen de cálculo de axiles.....	12
Tabla 8:Características de los perfiles estudiados.....	13
Tabla 9:Perfiles seleccionados para el dimensionado de las barras.....	14
Tabla 10:Nivel según el grado de aspereza del entorno.....	15
Tabla 11:Definición del parámetro Ce a partir de los datos conocidos.....	15
Tabla 12:Datos de los perfiles IPE a seleccionar para dimensionado del pilar.....	16
Tabla 13:Tabla de resultados de comprobación de perfiles IPE.....	17
Tabla 14:Valores estáticos de los perfiles IPE.....	19
Tabla 15:Peso específico y ángulo de rozamiento interno del suelo.....	20

Tabla 16:Presiones admisibles según el tipo de suelo. ....	21
Tabla 17: Comprobación de los resultados de la zapata.....	27
Ilustración 1:Zonas climáticas de invierno. ....	6
Ilustración 2:Diseño de la cercha a dimensionar. ....	9
Ilustración 3: Cercha con las barras numeradas. ....	9
Ilustración 4: Cercha a calcular. ....	9
Ilustración 5:Excentricidad de los esfuerzos de la zapata.....	24

## 1. Introducción.

El Objetivo del presente anexo es el de definir y diseñar las dimensiones de la construcción a ejecutar. Mediante el procedimiento que el Código Técnico de la Edificación establece se definirán las cargas, perfiles de la estructura de la nave y dimensiones de zapata necesarios para garantizar la estabilidad estructural de la construcción.

A continuación, se describe el procedimiento seguido para la definición de los principales elementos estructurales que componen la nave:

- Correas
- Cerchas
- Pilares
- Cimentación

Para el diseño de cada uno de los mismos se lleva a cabo el planteamiento de las necesidades mediante la definición previa de las acciones a soportar por cada uno de ellos.

Seguidamente se procede al cálculo de parámetros necesarios para acometer el dimensionado, estableciendo qué perfiles se deben emplear, así como la disposición de estos en el mismo espacio.

Por último, se somete el diseño a diferentes criterios de comprobación con la finalidad de validar la idoneidad de las dimensiones de modo que permitan cumplir con todos aquellos requerimientos garantizando la seguridad estructural de la instalación.

A continuación, se procede a la descripción del desarrollo de cada uno de los elementos enumerados previamente:

## 2. Diseño de la nave

Tras la identificación cuantificación de las necesidades se procede al diseño y dimensionado de la nave. Para ello se propone una superficie construida de 1500m<sup>2</sup>, los cuales se distribuyen para cada una de las salas según se detalla en la siguiente tabla:

Sala	Superficie asociada (m <sup>2</sup> )
Baños y vestuarios	15,75
Lavadero	200
Oficina/Mantenimiento	29,25
Secadero	1255

Tabla 1: Dimensiones asociadas a cada sala.

La longitud de la nave se establece en 50 metros, disponiendo de una separación entre pilares de 5 metros, la luz de la nave es de 30 con una separación entre correas de 3 metros, coincidiendo con los montantes de la cercha.

### 2.1 Definición de materiales

Para las cerchas, pilares y correas se ha empleado acero de edificación tipo S275JR de las siguientes características:

- $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
- $f_u = 410 \text{ N/mm}^2$
- $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$

Para la cimentación, solera y forjados hormigón tipo HA-25 de características:

- $f_{ck}: 25 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cd}: 166.6 \text{ kp/cm}^2$
- $\rho_{\text{hormigón armado}}: 2500 \text{ kg/m}^3$

Para los pilares se emplearán perfiles IPE y para las correas perfiles IPE.

### 3. Definición de cargas

Como se ha comentado, para acometer la definición de las cargas el CTE establece diferentes criterios que determinan el valor de cada una de ellas. En primer lugar, cabe recordar que el documento establece diferentes acciones en función de la naturaleza de estas:

- Acciones constantes: Son aquellas que permanecen invariables, como las acciones ejercidas por la misma estructura
- Acciones variables: Son aquellas cuyo valor varía, pues son debidas a factores exógenos a la instalación y comúnmente se clasifica según la causa que ejerce dicha carga:
  - Uso
  - Viento
  - Nieve

Seguidamente se muestra los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología de diseño que define el CTE.

#### 3.1 Acciones constantes:

- Peso de las correas: Se establece una estimación de carga por acción de las correas en  $6 \text{ kg/m}^2$ .
- Peso la estructura: Para la definición de la carga ejercida por la estructura se establece un valor equivalente a la luz de la nave en metros. Como la cercha tiene 30 m de luz se estima el peso de la estructura en  $30 \text{ kg/m}^2$ .
- Otras cargas: En este apartado se consideran las cargas producidas por las luminarias, tuberías, falsos techos y los techos de las cámaras. En conjunto se estiman  $10 \text{ kg/m}^2$ .

El sumatorio de las cargas constantes anteriormente definidas da como resultado un valor de  $60 \text{ kg/m}^2$ .

#### 3.2 Acciones variables

A continuación, se muestran los resultados obtenidos tras el desarrollo de las actividades necesarias para la definición de cargas variables:

- Sobrecarga de uso: De acuerdo con CTE-DBSE-AE, el valor para seleccionar para la definición de la sobrecarga de uso debe realizarse acorde a su categoría y subcategoría. A continuación, se muestra la clasificación de la normativa establece al respecto (Tabla 2):

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]	
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2	2	
		A2	Trasteros	3	2	
B	Zonas administrativas			2	2	
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B y D)	C1	Zonas de mesas y sillas	3	4	
		C2	Zonas de asientos fijos	4	4	
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc.	5	4	
		C4	Zonas destinadas a gimnasios o actividades físicas	5	7	
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.)	5	4	
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4	
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7	
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (*)	
F	Cubiertas transitables accesibles solo privadamente			1	2	
G	Cubiertas accesibles solo para conservación	G1	Cubiertas $\alpha < 20^\circ$	$P_{cubierta} \leq 1 \text{ kN/m}^2$	0,4	1
				$P_{cubierta} > 1 \text{ kN/m}^2$	1	2
G2	Cubiertas con inclinación > a 40° (**)			0	2	

Tabla 2: Sobre carga debida a uso.

Para la ejecución del presente proyecto, la categoría es la de cubiertas accesibles solo para conservación. En concreto, dado que la pendiente es inferior al 20% (10%), por lo que se toma un valor para la sobrecarga de uso igual a 40kg/m<sup>2</sup>.

- Sobrecarga de nieve: Esta carga se determina mediante la siguiente figura, en la cual se muestran las zonas geográficas en que se clasifica el territorio en función de su régimen invernal.



Ilustración 1: Zonas climáticas de invierno.

De este modo, el emplazamiento de la nave se encuentra en la Zona 5. Para cada una de las zonas se dan unos datos tabulados (Tabla 3) los cuales establecen la carga a considerar en función de la altitud y dicha clasificación.

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla 3: Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m<sup>2</sup>).

Tal y como se establece en la tabla anterior, y dado que la nave se encuentra situada a 0m de altitud, se toma el valor de sobrecarga directamente superior, el cual es igual a 0.2kN/m<sup>2</sup>, es decir 20kg/m<sup>2</sup>.

- Sobrecarga de viento: La sobrecarga por viento se tiene en cuenta únicamente a la hora de dimensionar el pilar, ya que para el diseño de la cercha esta sobrecarga no resulta determinante. Por ello, este valor se definirá más adelante, cuando se aborde el dimensionado de dichos pilares.

Finalmente, tras la definición de las cargas variables que la estructura debe soportar, el total es igual a 60 kg/m<sup>2</sup>.

Con las sobrecargas tanto constantes como variables ya definidas, se procede al cálculo de la carga total.

### 3.3 Definición de las acciones

Para la definición de la carga total se deben considerar, como se ha comentado anteriormente, las cargas calculadas previamente. Mostradas en las siguientes tablas:

Acciones constantes:

Tipo de acción	Kg/m <sup>2</sup>
Peso de las correas	6
Peso de la estructura (Cercha+pilar)	30
Peso de la cubierta	14
Instalación de servicios auxiliares	10
Total	60

Tabla 4:Resumen de cargas constantes.

Cargas variables:

Tipo de acción	Kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso	40
Sobrecarga de nieve	20
Sobrecarga de viento	N/A
Total	60

Tabla 5:Resumen de cargas variables.

**Total, de acciones:**

Para el cálculo de la carga total se ha empleado un coeficiente de mayoración de 1.35 para las acciones constantes y 1.5 para las acciones variables.

Tipo de acción	Carga (kg/m <sup>2</sup> )	Coeficiente mayorante	Carga mayorada (kg/m <sup>2</sup> )
Constantes	60	1.35	81
Variables	60	1.5	90
		<b>Total</b>	<b>171</b>

*Tabla 6: Resumen del cálculo de la carga.*

A partir de la tabla anterior, se procede al cálculo de la carga puntual, pues es la que se empleará para el dimensionado de los elementos que componen la estructura:

$$\text{Carga total} = 1.35 \cdot 60 + 1.5 \cdot 60 = 171 \text{ kg/m}^2:$$

$$\text{Carga lineal (q)} = \text{carga lineal} \cdot \text{distancia entre cerchas} = 171 \text{ (kg/m}^2) \cdot 5 \text{ (m)} = 855 \text{ kg/m}$$

$$\text{Carga puntual (F)} = \text{carga lineal} \cdot \text{distancia entre correas} = 855 \text{ (kg/m)} \cdot 3 \text{ (m)} = 2565 \text{ kg}$$

Finalmente se obtiene una carga puntual de valor 2565 kg, tomando como referencia los cálculos realizados y una vez definidas las cargas se procede al cálculo de la estructura.

#### 4. Cálculo de la estructura

Para el cálculo de la estructura se establece en primer lugar, los elementos en los que se puede descomponer:

Sobre el nivel del suelo:

- Cerchas
- Pilares
- Correas

Bajo el nivel del suelo:

- Cimentación.

##### 4.1 Cálculo y dimensionado de la cercha

El cálculo y dimensionado de la cercha tiene como objetivo último la elección de los perfiles de acero que componen dicha estructura. A continuación, se muestra el procedimiento a seguir para la elección de estos.

##### 4.1.1 Cálculo de las cargas

Para el dimensionado de la cercha se considera esta como una estructura isostática. En la definición de las cargas no consideran las cargas constantes asociadas a la carga de los pilares, por lo que para el cálculo de estas se tienen en cuenta las siguientes:

- Cargas constantes
  - Barras: 6kg/m<sup>2</sup>
  - Cubierta: 14 kg/m<sup>2</sup>
  - Total: 20 kg/m<sup>2</sup>
  - Cargas variables: 60 kg/m<sup>2</sup>



Como consecuencia, la carga total que debe soportar la cercha es de 351 kg/m tal y como se muestra a continuación:

$$\text{Carga total} = 1.35 \cdot 20 + 1.5 + 60 = 117 \text{ kg/m}$$

$$\text{Carga lineal} = 117 \cdot 3 = 351 \text{ kg}$$

Una vez conocida la carga a soportar por la cercha, se procede al dimensionado de la estructura al objeto de cálculo.

#### 4.1.2 Dimensionado de la cercha

Para el dimensionado de la cercha la estructura seleccionada se muestra a continuación en la Figura 2:

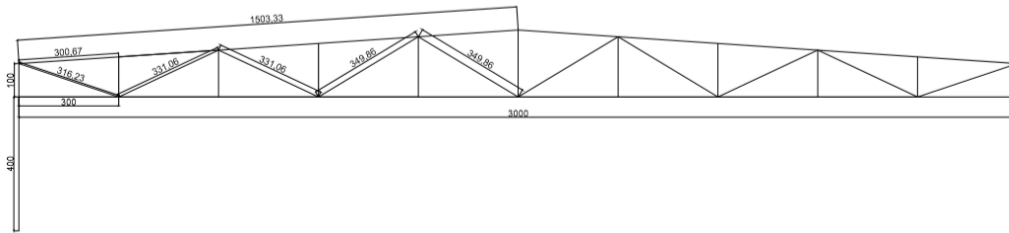


Ilustración 2: Diseño de la cercha a dimensionar.

Los ángulos creados por las barras necesarios para el cálculo de los axiles a partir de los cuales realizar la selección del perfil más adecuado, se han calculado con el programa de Autocad.

Así mismo, como paso previo para la ejecución de los cálculos, es necesario llevar a cabo la numeración de las barras y nudos a dimensionar. La numeración resultante se muestra a continuación:

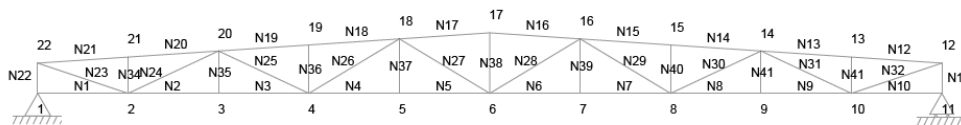


Ilustración 3: Cercha con las barras numeradas.

Como resultado final, encontramos la cercha con las fuerzas correspondientes a las cargas calculadas anteriormente:

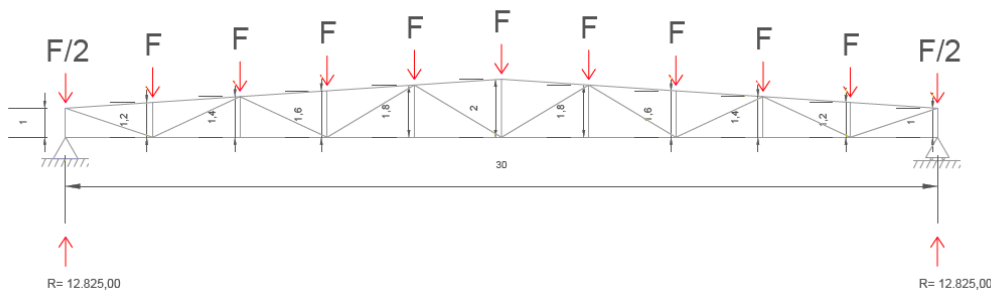


Ilustración 4: Cercha a calcular.

### 5. Cálculo de axiles.

Para llevar a cabo el cálculo de axiles, en el presente proyecto se decide realizar dicho cálculo mediante el método de los nudos. El mismo fundamento en la primera ley de Newton, según la cual el sumatorio de todas las fuerzas debe ser igual a cero. Así pues, se toma un nudo como origen de coordenadas. A partir del mismo se descomponen las fueras que son ejercidas sobre dicho nudo vectorialmente y mediante la ley anteriormente nombrada estas fueras se iguala.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de los cuales se obtienen los axiles de cada una de las barras:

#### Nudo 1

$$\sum x=0 \quad N1=0$$

$$\sum y=0 \quad N22 + 12825 = 0$$

$$N22 = -12825 \text{ Kg}$$

#### Nudo 22

$$\sum x=0 \quad N21 \times \cos 3,8141 + N23 \times \sin 71,5651 = 0$$

$$N21 = -\frac{N23 \times \sin 71,5651}{\cos 3,8141} = 0$$

$$\sum y=0 \quad -1282,5 - 12825 + N23 \times \cos 71,5651 + N21 \times \sin 3,8141 = 0$$

$$-1282,5 - 12825 + N23 \times \cos 71,5651 + \left(-\frac{N23 \times \sin 71,5651}{\cos 3,8141}\right) \times \sin 3,8141 = 0$$

$$N23 = 30417,16$$

$$N21 = -28920,3$$

#### Nudo 21

$$\sum x=0 \quad N20 \times \cos 3,8141 + N21 \times \cos 86,1859$$

$$N20 = -\frac{-28920 \times \sin 86,1859}{\cos 3,8141}$$

$$N20 = -28920 \text{ kg}$$

$$\sum y=0 \quad N20 \times \sin 3,8141 - 2565 + N21 \times \cos 86,1859 + N33 = 0$$

$$N33 = -2565,03$$

#### Nudo 2

$$\sum x=0 \quad N24 \times \cos 25,0169 + N2 + N1 + N23 \times \cos 18,4349 = 0$$

$$-N2 = N24 \times \cos 25,0169 + N1 + N23 \times \cos 18,4349$$

$$-N2 = N24 \times \cos 25,0169 + 28856,25$$

$$\sum y=0 \quad N33 + N23 \times \sin 18,4349 + N24 \times \sin 25,0169 = 0$$

$$N24 = -16679,9874$$

$$N2 = +16679,9874 \times \cos 25,0169 + 28856,25 = 43971,38$$

Nudo 3

$$\sum x=0 \quad N2+N3=0$$

$$N3= -43971,38$$

$$\sum y=0 \quad N34=0$$

Nudo 20

$$\sum x=0 \quad N19 \times \cos 3,8141 + N25 \times \sin 64,9831 + N20 \times \sin 86,1859 + N24 \times \sin 64,9831=0$$

$$N19 \times 0,998 + N25 \times 0,906 - 28856 - 15115,12=0$$

$$N19= -(N25 \times 0,906) - 43971,12 / 0,998 = 0$$

$$N19= -(7202,22 \times 0,906) - 43971,12 / 0,998 = -50597,52$$

$$\sum y=0 \quad N20 \times \cos 86,1859 + N25 \times \cos 64,9831 + N24 \times \cos 64,9831 + N19 \times \sin 3,8141 - 2565=0$$

$$-1923,74 + N25 \times 0,423 - 7053,73 + ((-(N25 \times 0,906) - 43971,12) / 0,998) \times 0,0665$$

$$N25= 7202,22$$

Nudo 19

$$\sum x=0 \quad N18 \times \cos 3,8141 + N19 \times \sin 86,1859 = 0$$

$$N18 = (-50597,52 \times 0,998) / (0,998) = 0$$

$$N18 = -50597,52$$

$$\sum y=0 \quad N18 \times \sin 3,8141 - N19 \times \cos 86,1859 - 2565 + N35=0$$

$$N35= -2565$$

Nudo 4

$$\sum x=0 \quad N4 + N3 + N26 \times \cos 30,964 + N25 \times \cos 25,017 = 0$$

$$N4 - 43971,38 - 801,21 - 6526,52=0$$

$$N4= 51299,11$$

$$\sum y=0 \quad N26 \times \sin 30,964 + N25 \times \sin 25,017 + N35 = 0$$

$$N26 \times \sin 30,964 + 3045,73 + N35 = 0$$

$$N26 = -934,37$$

Nudo 5

$$\sum x=0 \quad N4+N5=0$$

$$N5= 51299,11$$

$$\sum y=0 \quad N36=0$$

Nudo 18

$$\sum x=0 \quad N17 \times \cos 3,8141 + N27 \times \sin 59,036 + N18 \times \sin 86,1859 + N26 \times \sin 59,036 = 0$$

$$N17 \times \cos 3,8141 + N27 \times \sin 59,036 - 51286,66$$

$$N17 = -48198$$

$$\sum y=0 \quad N17 \times \sin 3,8141 + N27 \times \cos 59,036 + N26 \times \cos 59,036 + N18 \times \cos 86,186 - 2565 = 0$$

$$\left( \frac{N27 \times \sin 59,036 - 51286,66}{\cos 3,8141} \right) \times \sin 3,8141 + N27 \times \cos 59,036 - 6411,4 = 0$$

$$N27 = -3739$$

Nudo 17

$$\sum x=0 \quad N17 \times \sin 86,1859 + N16 \times \sin 86,1859 = 0$$

$$N16 = -48198$$

$$\sum y=0 \quad N17 \times \cos 86,186 + N16 \times \cos 86,186 + N37 - 2565$$

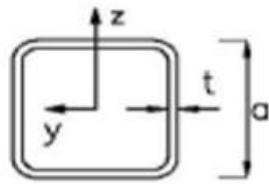
$$N37 = 3847,5$$

En aras de validar los resultados obtenidos, la cercha caracterizada es sometida a una simulación mediante el software SAP2000 para evaluar la similitud de los datos obtenidos con los generados por la herramienta informática. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Barra	Axil (Simulador)	Longitud (cm)	Axil (Calculado)
1	0	200	0
2	43971,43	200	43971,38
3	43971,43	200	43971,38
4	51300	200	51299,11
5	51300	200	51299,11
17	-48200,5	300,67	-48198
18	-50610,53	300,67	-50597,52
19	-50610,53	300,67	-50597,52
20	-28920,30	300,67	-28920
21	-28920,30	300,67	-28919
22	-12825	100	-12825
23	30417,16	316,2	55765,06
24	-16680,05	331,06	-16679,987
25	7202,75	331,06	7202,75
26	-934,77	349,86	-934,37
27	-3739,09	349,86	-3739
37	3847,5	200	3847,5
36	0	180	0
35	-2565	160	-2565
34	0	140	0
33	-2565	120	-2565,03

Tabla 7: Resumen de cálculo de axiles.

A partir de los resultados obtenidos se realizan las comprobaciones a compresión y/o tracción con el objetivo de seleccionar el perfil idóneo. Estos son de perfil cuadrado, llamados HSH, sus valores característicos son los que se muestran a continuación en la siguiente tabla:



**TUBO CUADRADO HUECO**

$W_{pTy}$  : Momento resistente plástico  
 $W_y$  : Momento resistente elástico  
 $I_T$  : Módulo de torsión  
 C : Clase de sección según SE-A para S275 en compresión y en flexión (son coincidentes).

Perfil a (mm)	t mm	A cm <sup>2</sup>	P Kg/ml	Referido al eje Y-Y ó Z-Z				C	I <sub>T</sub>
				I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>pTy</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	t <sub>y</sub> cm		
40	3.0	4.13	3.24	9.01	5.6	4.51	1.48	1	15.6
	4.0	5.21	4.09	10.5	6.8	5.26	1.42	1	18.9
60	3.0	6.53	5.13	34.4	13.78	11.50	2.30	1	55.5
	4.0	8.41	6.60	42.3	17.32	14.10	2.24	1	70.2
	5.0	10.10	7.96	48.5	20.4	16.20	2.19	1	83.1
80	3.0	8.93	7.01	86	25.6	21.70	3.11	1	136
	4.0	11.60	9.11	108	32.6	27.20	3.06	1	175
	5.0	14.10	11.10	128	39.0	32.00	3.01	1	210
	6.0	16.50	13.00	144	44.8	36.00	2.95	1	243
100	3.0	11.30	8.89	175	40.2	35.00	3.93	2	273
	4.0	14.80	11.60	223	52.8	44.60	3.88	1	363
	5.0	18.10	14.20	266	63.8	53.10	3.83	1	428
	6.0	21.30	16.70	304	74.0	60.70	3.77	1	498

Tabla 8: Características de los perfiles estudiados.

Para ello, en primer lugar, resulta relevante describir cuales son las condiciones que los perfiles deben proporcionar a la barra para garantizar la estabilidad estructural de la cercha. Estos requerimientos se definen resumidamente a continuación:

- Tracción: Se realiza una comprobación a resistencia:

$$\text{Resistencia: } \sigma = \frac{N}{A} < 1800 \text{ kg/cm}^2$$

Donde,

N es el valor del axil de la barra

A área del perfil seleccionado

- Compresión: Se realizan dos comprobaciones que se deben cumplir:

$$\text{Resistencia: } \sigma = \frac{N}{A} < 1800 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Pandeo: } \sigma = \frac{N}{A} < \sigma_{crit}$$

$$\sigma_{crit} = \pi^2 \frac{E}{\lambda^2}$$

Donde,

E es el módulo de elasticidad

λ es el módulo de esbeltez.

Tras el cálculo y comprobación de los diferentes perfiles para cada una de las barras objeto de dimensionado, según el procedimiento que el CTE establece, los resultados obtenidos son:

Barra	Axil	Perfil
1	Axil	#160x5
2	0	#160x5
3	43971,43	#160x5
4	43971,43	#160x5
5	51300	#160x5
6	51300	#160x5
17	-48200,5	#160x5
18	-50610,53	#160x5
19	-50610,53	#160x5
20	-28920,30	#160x5
21	-28920,30	#80x5
22	-12825	#100x5
23	30417,16	#100x5
24	-16680,05	#100x5
25	7202,75	#100x5
26	-934,77	#100x5
27	-3739,09	#100x5
37	3847,5	#80x5
36	0	#80x5
35	-2565	#80x5
34	0	#80x5
33	-2565	#160x5

Tabla 9:Perfiles seleccionados para el dimensionado de las barras.

## 6. Cálculo del pilar

El diseño de los pilares se lleva a cabo cumpliendo con los criterios que establece el Código Técnico de Edificación. Para ello, el procedimiento seguido se describe a continuación:

### 6.1 Cálculos de las cargas

El pilar debe soportar las cargas asociadas a la compresión transmitida por la cercha, así como la flexión de los pilares debida al efecto del viento. Para ello la carga debida al viento se calculó según la siguiente expresión:

$$qv = q \cdot Ce \cdot L \cdot \gamma$$

Donde:

Qv= Carga debida al viento

Q= kg/m<sup>2</sup>

L= Separación entre cerchas

Y= Coeficiente de mayoración

El valor de Ce, coeficiente de exposición, relaciona la situación en el entorno de la construcción con la altura establecida de los pilares

La situación del entorno, grado de aspereza de este, se establece en 5 niveles en función de la exposición de la instalación según se muestra en la tabla a continuación:

Grado de aspereza del entorno	
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios de pequeña altura.

Tabla 10: Nivel según el grado de aspereza del entorno.

Para el diseño se consideró que el entorno de la instalación era de nivel IV ya que, se trata de un emplazamiento calificado como terreno edificable con construcciones cercanas, estas no suponen elementos lindantes y dada la lejanía al núcleo urbano atendiendo al principio de cautela se consideró la valoración de la zona rural accidentada o llana con obstáculos aislados como árboles o pequeñas construcciones.

Conocido grado de aspereza se identificó el valor de la altura en función del grado de aspereza, obteniendo el valor de  $C_e$ , que para el caso de estudio fue 1,8

h (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	1.7	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0
II	1.5	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0
III	1.4	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6
IV	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1
V	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5

h (m)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
I	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.5
II	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5
III	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1
IV	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6
V	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0

Tabla 11: Definición del parámetro  $C_e$  a partir de los datos conocidos.

Como resultado, el valor de la carga debida a la flexión por viento fue:

$$qv = q \cdot C_e \cdot L \cdot \gamma = 50 \left( \frac{kg}{m^2} \right) + 1.8 \cdot 5 (m) + 1.5 = 675 \frac{kg}{m}$$

Por otro lado, la carga considerada a soportar asociada a los elementos constructivos se considera igual a la reacción provocada por las cargas de la estructura isostática, siendo esta de valor  $R=12825kg/m$



DISEÑO DE UN LAVADERO- SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

6.2 Calculo de esfuerzo y deformaciones.

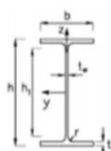
Flexión debida al viendo ( $M_{y,ED}$ )

$$M_{y,ed} = 0,325 \times q_v \times h^2 = 0,325 \times 675 \times 4^2 = 3510 \text{ kg} \times \text{m}^2$$

Desplome o desplazamiento horizontal del pilar

$$\Delta = \frac{3}{40} \times \frac{q_v \cdot h^4}{EI \cdot I_y \cdot \gamma}$$

Dado que dicha fórmula conlleva conocer el valor del momento de inercia respecto al eje y ( $I_y$ ) del perfil elegido, se calculó cuando se obtuvo un perfil IPE acorde al resto de comprobaciones. En caso de que este no cumpliera la restricción a desplome o deslizamiento horizontal se realizaría el cálculo iterativo para cada uno de ellos



VALORES ESTATICOS DE LOS PERFILES IPE

$I_z$ : Módulo de torsión  
 $l_y$ : Módulo de alabeo  
 $h_i$ : Altura parte plana del alma  
C: Clase de sección según SE-A para S275 en compresión. En flexión son siempre de Clase I.

IPE	Dimensiones en mm					Sección A cm <sup>2</sup>	Peso P kg/m	Referido al eje						$W_{pl,y}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$I_y$ cm <sup>4</sup>	$I_z$ cm <sup>4</sup>	$l_y$ cm	$l_z$ cm	C	IPE
	h	b	$t_f$	$t_w$	r			Y-Y			Z-Z										
								$I_y$ cm <sup>4</sup>	$W_{pl,y}$ cm <sup>3</sup>	$l_y$ cm	$I_z$ cm <sup>4</sup>	$W_{pl,z}$ cm <sup>3</sup>	$l_z$ cm								
80	80	46	3.8	5.2	5	7.64	6.00	80.1	20.0	3.24	8.49	3.69	1.63	23.2	5.82	0.72	118	60	1	80	
100	100	55	4.1	5.7	7	10.3	8.10	171	34.2	4.07	15.9	5.79	1.24	39.4	9.15	1.14	351	75	1	100	
120	120	64	4.4	6.3	7	13.2	10.4	318	53.0	4.90	27.7	8.65	1.43	60.8	13.58	1.77	890	93	1	120	
140	140	73	4.7	6.9	7	16.4	12.9	541	77.3	3.74	44.9	12.3	1.63	88.4	19.25	2.63	1981	112	1	140	
160	160	82	5.0	7.4	9	20.1	15.8	869	109	6.58	68.3	16.7	1.84	123.8	26.1	3.64	3959	127	1	160	
180	180	91	5.3	8.0	9	23.9	18.8	1320	146	7.42	101	22.2	2.03	166.4	34.6	5.06	9431	146	1	180	
200	200	100	5.6	8.5	12	28.5	22.4	1940	194	8.36	142	28.5	2.24	220	44.61	6.67	12990	159	1	200	
220	220	110	5.9	9.2	12	33.4	26.2	2770	252	9.11	205	37.3	2.48	286	58.11	9.15	22670	178	1	220	
240	240	120	6.2	9.8	15	39.1	30.7	3890	324	9.97	284	47.3	2.69	366	73.92	12.0	37390	190	2	240	
270	270	135	6.6	10.2	15	45.9	36.1	5790	429	11.2	420	62.2	2.67	484	96.95	15.4	70590	220	2	270	
300	300	150	7.1	10.7	15	53.8	42.2	8360	557	12.3	604	80.5	2.33	628	125.2	20.1	129900	249	3	300	
330	330	160	7.5	11.5	18	62.6	49.1	11770	713	13.7	788	98.5	2.33	804	153.7	26.5	199100	271	3	330	
360	360	170	8.0	12.7	18	72.7	57.1	16270	904	15.0	1040	123	2.79	1020	191.1	37.3	313600	299	3	360	
400	400	180	8.6	13.5	21	84.5	66.3	23130	1160	16.3	1320	146	2.93	1308	229	48.3	490000	331	3	400	
450	450	190	9.4	14.6	21	98.8	77.6	33740	1500	18.3	1680	176	4.12	1702	276.4	65.9	791000	379	4	450	
500	500	200	10.2	16.0	21	116	90.7	48200	1930	20.4	2140	214	4.31	2200	335.9	91.8	1200000	436	4	500	
550	550	210	11.1	17.2	24	134	106	67120	2440	22.3	2670	254	4.43	2780	400.5	122	1800000	468	4	550	
600	600	220	12.0	19.0	24	156	122	93080	3070	24.3	3390	308	4.66	3520	485.6	172	2800000	514	4	600	

Tabla 12: Datos de los perfiles IPE a seleccionar para dimensionado del pilar.

En primer lugar, se realizaron los cálculos para la comprobación a resistencia, siendo la fórmula por la que esta condición se cumple:

$$\frac{N_{Ed}}{A \cdot f_{yd}} + \frac{M_{y,Ed}}{W_{el} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Donde:

$N_{ED} = R = 12825 \text{ kg/m}$

A= Área del perfil HEB

$W_{el}$ = Momento resistente mayor

$f_{yd} = 1800 \text{ kg/cm}^2$

La comprobación a pandeo se rige por las siguientes expresiones.

En primer lugar, debe cumplirse la expresión que se muestra a continuación:



$$\frac{N_{ed}}{0,2 \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{1}{1 - \frac{N_{ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{M_{y,ed}}{W_{el} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Siendo  $N_{cr,y}$ :

$$N_{cr,y} = \pi^2 \frac{E}{\lambda^2} A$$

$$\lambda = \frac{\beta \cdot L}{i}$$

Donde

B=Parámetro

L= Longitud total del pilar

I= Radio de giro mayor ( $i_y$ )

La esbeltez mecánica debe ser, en cualquier caso, inferior a 174. Este valor debe calcularse respecto al plano del pórtico y respecto al plano lateral.

- Plano del Pórtico  
B= 2,5  
L= Longitud total del pilar L=8  
I= Radio de giro mayor( $i_y$ )  $i=14,6$
- Plano Lateral  
B= 1  
L= Longitud del pilar que puede pandear (según correas de fachada) L=5  
I= Radio de giro mayor( $i_y$ )  $i=7,53$

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla de a continuación:

IPE	Comprobación a resistencia	Radio de giro eje y	Radio de giro eje z	Wy	Plano pórtico	Plano lateral	N, cr, y	Pandeo
100	2.237	4,16	2,53	90	1081,73	197,63	460,53	0,35
120	1.354	5,04	3,06	144	892,86	163,40	883,96	0,27
140	0.903	5,93	3,58	216	758,85	139,66	1547,65	0,21
160	2.523	6,78	4,05	311	663,72	123,46	771,61	0,55
180	1.789	7,66	4,57	426	587,42	109,41	1207,11	0,45

Tabla 13:Tabla de resultados de comprobación de perfiles IPE.

De la tabla anterior se concluye que aquel perfil para el que se cumplen todas las comprobaciones es el IPE-140.No obstante, se considera, para garantizar la estabilidad de la estructura, seleccionar el perfil IPE-160.

### 7. Cálculo de correas.

En el cálculo de correas, se asume por simplificación, que tienen un comportamiento de vigas apoyadas-apoyadas. Se encargan de sujetar la cubierta y transmiten su carga a las cerchas. Las correas no se apoyan en el centro de la viga, sino que se apoyan sobre montantes o diagonales.

#### 7.1 Cálculo de las cargas que soporta las correas.

En lo referente a las correas, el peso que puede aplicar la estructura de la construcción no influye en éstas de la misma manera que el viento se toma como una acción variable descartable. Por tanto: las cargas que inciden en las correas son:

- Acciones constantes (G) = 20kg/m<sup>2</sup>
- Acciones variables (N+S) = 40kg/m<sup>2</sup>

Una vez obtenidas las cargas, estas se mayoran y se multiplicaran por la separación entre correas para poder calcular la carga lineal que se percibe en cada correa.

$$Q = (20 \times 1,35) + (40 \times 1,5) = 87 \text{ kg/m}$$

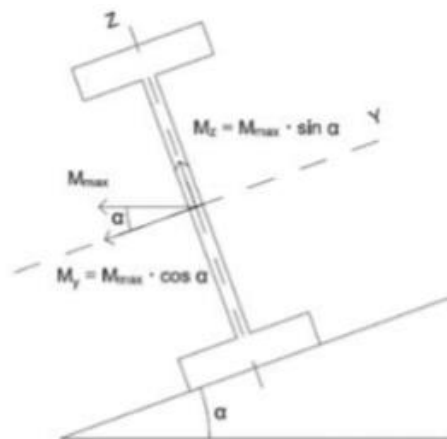
$$Q = 87 \times 2,25 = 195,75 \text{ kg}$$

Debido a que se asume que las correas trabajan como vigas bi-apoyadas, el momento máximo percibido viene determinado por la siguiente expresión:

$$M_{max} = 0,125 \times q \times L^2$$

L : Longitud de las correas o separación entre pilares.

Puesto que se trata de un problema de flexión compuesta, se supone que la cubierta ofrece cierta rigidez en el eje Z, por lo que el momento en Z será igual a 0 y tan sólo existirá el momento en Y tal y como se muestra en la figura siguiente:

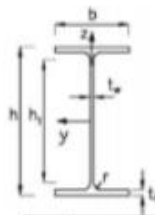


$$M_{y, Ed} = M_{max} \cdot \cos \alpha = 323,69 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

De esta manera quedan calculadas las cargas y los momentos que influyen en el cálculo de las correas.

7.2 Dimensionado de las correas.

Anteriormente se había comentado que para el dimensionado de las correas se emplean los perfiles IPE.



VALORES ESTÁTICOS DE LOS PERFILES IPE

$I_y$  : Módulo de torsión  
 $I_x$  : Módulo de alabeo  
 $h_1$  : Altura parte plana del alma  
 C : Clase de sección según SE-A para S275 en compresión. En flexión son siempre de Clase 1.

IPE	Dimensiones en mm					Sección A cm <sup>2</sup>	Peso P kg/m	Referido al eje						$W_{pl,y}$ cm <sup>3</sup>	$W_{pl,x}$ cm <sup>3</sup>	$I_y$ cm <sup>4</sup>	$I_x$ cm <sup>4</sup>	$h_1$ cm	C	IPE
	h	b	$t_w$	$t_f$	r			Y-Y			Z-Z									
								$I_y$ cm <sup>4</sup>	$W_{pl,y}$ cm <sup>3</sup>	$i_y$ cm	$I_x$ cm <sup>4</sup>	$W_{pl,x}$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm							
80	80	46	3.8	5.2	5	7.64	6.00	80.1	20.0	3.24	8.49	3.69	1.65	23.2	5.82	0.72	118	60	1	80
100	100	55	4.1	5.7	7	10.3	8.10	171	34.2	4.07	15.9	5.79	1.24	39.4	9.15	1.14	351	75	1	100
120	120	64	4.4	6.3	7	13.2	10.4	318	53.0	4.90	27.7	8.65	1.45	60.8	13.58	1.77	890	93	1	120
140	140	73	4.7	6.9	7	16.4	12.9	541	77.3	3.74	44.9	12.3	1.65	88.4	19.25	2.63	1981	112	1	140
160	160	82	5.0	7.4	9	20.1	15.8	869	109	6.38	68.3	16.7	1.84	123.8	26.1	3.64	3959	127	1	160
180	180	91	5.3	8.0	9	23.9	18.8	1320	146	7.42	101	22.2	2.05	166.4	34.6	5.06	7431	146	1	180
200	200	100	5.6	8.5	12	28.5	22.4	1940	194	8.26	142	28.5	2.24	220	44.61	6.67	12990	159	1	200
220	220	110	5.9	9.2	12	33.4	26.2	2770	252	9.11	205	37.3	2.48	286	58.11	9.15	22670	178	1	220
240	240	120	6.2	9.8	15	39.1	30.7	3890	324	9.97	284	47.3	2.69	366	73.92	12.0	37390	190	2	240
270	270	135	6.6	10.2	15	45.9	36.1	5790	429	11.2	420	62.2	3.02	484	96.95	15.4	70580	220	2	270
300	300	150	7.1	10.7	15	53.8	42.2	8360	557	12.5	604	80.5	3.35	628	125.2	20.1	125900	249	3	300
330	330	160	7.5	11.5	18	62.6	49.1	11770	713	13.7	788	98.5	3.55	804	153.7	26.5	199100	271	3	330
360	360	170	8.0	12.7	18	72.7	57.1	16270	904	15.0	1040	123	3.79	1020	191.1	37.3	315600	299	3	360
400	400	180	8.6	13.5	21	84.5	66.3	23130	1160	16.5	1320	146	3.95	1308	229	48.3	490000	331	3	400
450	450	190	9.4	14.6	21	98.8	77.6	33740	1500	18.5	1680	176	4.12	1702	276.4	65.9	791000	379	4	450
500	500	200	10.2	16.0	21	116	90.7	48200	1930	20.4	2140	214	4.31	2200	335.9	91.8	1208000	426	4	500
550	550	210	11.1	17.2	24	134	106	67120	2440	22.3	2670	254	4.45	2780	400.5	122	1604000	468	4	550
600	600	220	12.0	19.0	24	156	122	92080	3070	24.3	3390	308	4.66	3520	485.6	172	2008000	514	4	600

Tabla 14:Valores estáticos de los perfiles IPE.

De dicha tabla se escoge un perfil, perfil IPE-100, el cual se va a comprobar que cumple con las especificaciones para el caso de las correas. Las diferentes comprobaciones que se van a realizar son:

- Comprobación de resistencia:

$$\frac{N_{Ed}}{A \cdot f_{yd}} + \frac{M_{y,Ed}}{W_{el,y} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

En el caso de las correas no se aplica ningún esfuerzo axial por lo que la comprobación se resume a:

Puesto que no se cumple con la especificación se recurre al perfil IPE inmediatamente superior, perfil IPE 120.

- Comprobación a pandeo:

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_y \cdot \gamma}$$

Para la comprobación a deformación se debe cumplir con la especificación que sea inferior al límite  $h/200$  siendo  $h$  la longitud de las correas.

IPE	A (cm <sup>2</sup> )	Ly (cm <sup>4</sup> )	Wy (cm <sup>3</sup> )	Comprobación a resistencia	Comprobación a deformación	Límite Lc/200
120	13.2	318	53	0.339	1.645	2.5

Como el límite es  $h/200 = 500/200 = 2.5$  cm se cumple la especificación. Por tanto, el perfil empleado para las correas será el perfil IPE 120

## 8. Cálculo de la cimentación.

Las zapatas son cimentaciones superficiales o directas que deben garantizar de forma permanente la estabilidad de la obra que soporta. Para el dimensionado se opta por el uso de zapatas aisladas con forma rectangular. Los resultados obtenidos deben de cumplir con las hipótesis de reparto de cargas lineal ya que se corresponde con el caso de cimiento rígido sobre terreno elástico.

### 8.1 Características previas al cálculo.

Para proceder a su cálculo es necesario conocer previamente tanto las características de los materiales que la forman, así como las del suelo en el que se van a implanta dichas zapatas:

- Las características de los materiales vienen definidas en el apartado de este mismo anexo definición de los materiales, material estructural de cimentación.
- Las características del suelo vienen dadas en función del suelo de la parcela y de las especificaciones que se recogen del CTE-DB-SE

El primer lugar, es necesario caracterizar el terreno para lo cual se definen parámetros como peso específico y ángulo de rozamiento de este. El CTE-DB-SE establece la siguiente clasificación como podemos ver en la siguiente tabla:

Clase de suelo		Peso específico aparente (kN/m <sup>3</sup> )	Ángulo de rozamiento interno
<b>Terreno natural</b>	Grava	19 – 22	34° - 45°
	Arena	17 – 20	30° - 36°
	Limo	17 – 20	25 – 32°
	Arcilla	15 – 22	16° – 28°
<b>Rellenos</b>	Tierra vegetal	17	25°
	Terraplén	17	30°
	Pedraplén	18	40°

Tabla 15: Peso específico y ángulo de rozamiento interno del suelo.

De esta tabla se obtienen valores tanto del peso específico del suelo ( $\rho_s$ ) cuyo valor es de 1900 kg/m<sup>3</sup>, y del ángulo de rozamiento interno efectivo, 30°. Para completar los datos necesarios en lo referente al suelo, faltaría recoger el valor de la presión admisible de la tabla presiones admisibles según el tipo de suelo. El valor de la presión admisible para todo tipo de suelo tiene un valor de 4kg/cm<sup>2</sup>.

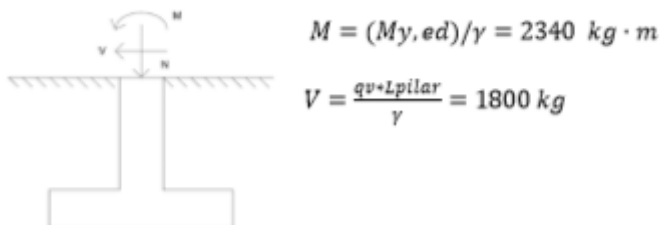
Terreno	Tipos y condiciones	Presión admisible [Mpa]	Observaciones
Rocas	Rocas ígneas y metamórficas sanas <sup>(1)</sup> (Granito, diorita, basalto, gneis)	10	Para los valores apuntados se supone que la cimentación se sitúa sobre roca no meteorizada
	Rocas metamórficas foliadas sanas <sup>(1),(2)</sup> (Esquistos, pizarras)	3	
	Rocas sedimentarias sanas <sup>(1),(2)</sup> Pizarras cementadas, limolitas, areniscas, calizas sin karstificar, conglomerados cementados	1 a 4	
	Rocas arcillosas sanas <sup>(1),(2)</sup>	0,5 a 1	
	Rocas diaclasadas de cualquier tipo con espaciamiento de discontinuidades superior a 0,30m, excepto rocas arcillosas	1	
	Calizas, areniscas y rocas pizarrasas con pequeño espaciamiento de los planos de estratificación <sup>(2)</sup>	-	
	Rocas muy diaclasadas o meteorizadas <sup>(3)</sup>	-	
Suelos granulares (% finos inferior al 35% en peso)	Gravas y mezclas de arena y grava, muy densas	>0,5	Para anchos de cimentación (B) mayor o igual a 1 m y nivel freático situado a una profundidad mayor al ancho de la cimentación (B) por debajo de esta
	Gravas y mezclas de grava y arena, medianamente densas a densas	0,2 a 0,5	
	Gravas y mezclas de arena y grava, sueltas	<0,2	
	Arena muy densa	>0,3	
	Arena medianamente densa	0,1 a 0,3	
	Arena suelta	<0,1	
Suelos finos (% de finos superior al 35% en peso)	Arcillas duras	0,3 a 0,5	Los suelos finos normalmente consolidados y ligeramente sobreconsolidados en los que sean de esperar asentamientos de consolidación serán objeto de un estudio especial. Los suelos arcillosos potencialmente expansivos serán objeto de un estudio especial
	Arcillas muy firmes	0,15 a 0,3	
	Arcillas firmes	0,075 a 0,15	
	Arcillas y limos blandos	<0,075	
Arcillas y limos muy blandos			
Suelos orgánicos		Estudio especial	
Reellenos		Estudio especial	

Tabla 16: Presiones admisibles según el tipo de suelo.

Otros datos a tener en cuenta para el cálculo de la zapata centrada son los coeficientes de mayoración, tanto a vuelco de la zapata (v) como a su deslizamiento (d). Sus valores, respectivamente, son de 2 y 1,5.

### 8.2 Determinación de los esfuerzos (desmayorados)

Se va a proceder a desmayorar los esfuerzos presentes en la cimentación. Para el caso de axil (N) se considera el calculado sobre la base del pilar, para el cortante (V) se considera la reacción que ejerce el viento en la base del pilar y para el momento (M<sub>ED,V</sub>) el empleado en el cálculo de los pilares se va a proceder a disminuir los esfuerzos.

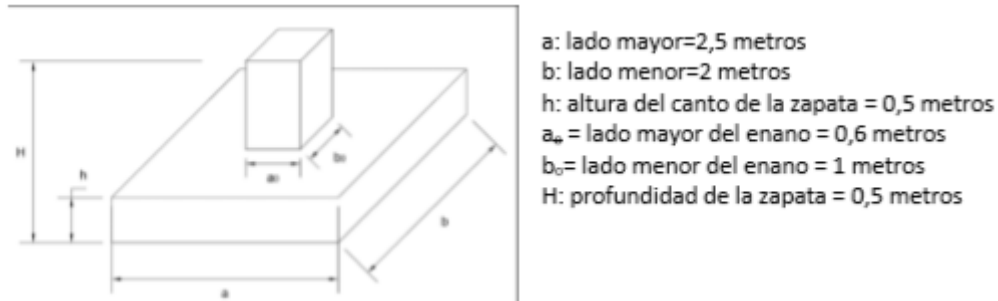


Para la desmayoración del axil es preciso conocer el factor global que depende de las acciones constantes y variables que se tienen en cuenta en el cálculo de este.

$$N = \frac{\text{Reacción}}{\gamma} = \frac{6615}{1,42} = 4658.45 \text{ kg}$$

### 8.3 Dimensionado de la zapata

Como punto de partida se estiman unas dimensiones de la zapata y más adelante se comprueba que cumplan con las especificaciones de las diferentes variables que se proponen en el CTE-DB



#### 8.3.1 Comprobación del dimensionado de la zapata

Para confirmar las dimensiones estimadas para la zapata se va a realizar las diferentes comprobaciones. Para ello los pasos a seguir serán los siguientes:

- Condición de rigidez.
- Determinación de pesos.
- Comprobación a vuelco.
- Comprobación a deslizamiento.
- Transmisión de tensiones al terreno.
- Comprobación de secciones de hormigón.
- Determinación de la armadura a tracción.
- Cálculo mecánico/resistente.
- Cuantías geométricas mínimas.
- Dimensionado de la zapata.

#### 8.3.2 Comprobación de la condición de rigidez.

En este apartado se comprueba que se trata de una zapata rígida en lugar de una flexible. Las condiciones son:

Zapata rígida vuelco( $v$ )<2h

Zapata flexible vuelco ( $v$ )>2h

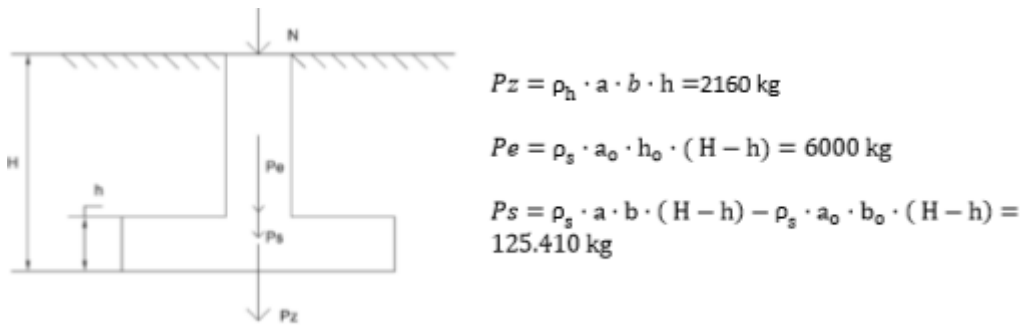
$$v = \frac{a}{2} - \frac{a_0}{2} = 0,95 \text{ metros}$$

Por tanto, para una altura del canto de la zapata igual a 0,5 metros, se realiza la comprobación:

Como el vuelco es menor se comprueba que se trata de una zapata rígida.

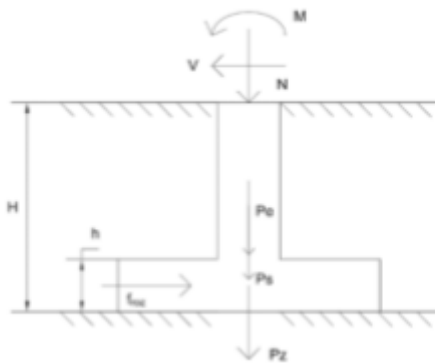
8.3.3 Determinación de los pesos:

Se va a calcular los diferentes esfuerzos que se deben tener en cuenta para el dimensionado de la zapata. Estos se pueden ver en la siguiente figura.



8.3.4 Comprobación a vuelco:

Para realizar la comprobación a vuelco se tendrá en cuenta los pesos calculados en el paso anterior. Como la zapata puede volcar en sentido antihorario, el origen de coordenadas se sitúa a la izquierda de la zapata. A mayor profundidad de la zapata se dará mayor inestabilidad.



La expresión que se emplea para confirmar que se cumple la especificación es:

$$\Sigma M_{desestabilizantes} \cdot \gamma_v \leq \Sigma M_{estabilizantes}$$

Donde:

$$\Sigma_{desestabilizantes} = M + (V \times H) = 2340 + (1800 \times 2) = 5940 \text{ kg} \times \text{m}$$

$$\Sigma_{desestabilizantes} = M + (V \times H) \times \gamma = 2340 + (1800 \times 2) \times 1,42 = 5940 \times 1,42 = 11880 \text{ kg} \times \text{m}$$

$$\Sigma_{desestabilizantes} = (N + P_z + P_e + P_s) \times \frac{a}{2} = 31598,06 \text{ kg} \times \text{m}$$

Por tanto, se cumple con la especificación y se confirma que la zapata es resistente al vuelco.

8.3.5 Comprobación a deslizamiento

Para realizar la comprobación a deslizamiento se va a emplear la siguiente expresión:

$$\Sigma M_{desestabilizantes} \cdot \gamma_v \leq \Sigma M_{estabilizantes}$$

Donde:

$$\Sigma_{desestabilizantes} = V = 5940 \text{ kg}$$

$$\Sigma_{desestabilizantes} \times \gamma = V \times \gamma = 2700 \text{ kg}$$

$\Sigma_{estabilizantes} = F_{Rzto}$ : La fuerza de rozamiento entre la base de la zapata y el terreno o la cohesión de éste se tomará como única fuerza estabilizante despreciándose generalmente el empuje sobre la superficie lateral de la zapata.

$$\Sigma_{estabilizantes} = F_{Rzto} = \mu \cdot \Sigma N = \tan \delta \cdot \Sigma N = 56730,94$$

Como se cumple con la expresión de la especificación frente a deslizamiento, se afirma que se cumple con la comprobación.

8.3.6 Transmisión de tensión al terreno.

A continuación, se comprueba que no se transmita al cimiento una tensión mayor que la que el hormigón puede soportar. Para ello, se empieza por calcular la excentricidad  $e$  de los esfuerzos en la base del pilar. La excentricidad es la distancia a la que actúan los esfuerzos axiales desde el eje central de la zapata.

El efecto que tiene sobre los esfuerzos la excentricidad queda resumido en la siguiente figura.

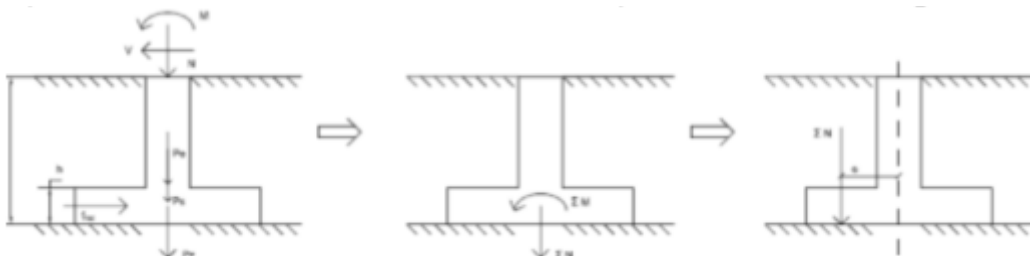


Ilustración 5: Excentricidad de los esfuerzos de la zapata.

$$e = \frac{\Sigma M}{\Sigma N} = 23,4 \text{ cm}$$

$$\frac{a}{6} = 41,66 \text{ cm}$$

Puesto que el valor de  $a/6$  (que es la longitud hacia uno de los lados con respecto al eje central de la zapata del núcleo central), es mayor que el de la excentricidad, se puede decir que los esfuerzos axiales se encuentran dentro del núcleo central. Como consecuencia, la tensión máxima admisible se calcula según la siguiente expresión:

$$\delta_{máxima} = \frac{4}{3} \times \frac{\Sigma N}{(a-2e)} \times \frac{1}{b} = 0,83 \text{ kg/cm}^2$$



Como tensión que admite del terreno, mencionada en este mismo anejo, apartado características previas al cálculo, es de 1,75 kg/cm<sup>2</sup> y por tanto superior, se cumple con la transmisión de tensiones al terreno.

### 8.3.7 Comprobación de secciones de hormigón.

Determinación de la armadura a tracción. Se estima un sistema de referencia (s) en el que el hormigón se comporta como un voladizo empotrado sobre el que se va a comprobar el momento.

$$M_s = \frac{\sigma_{\max} \cdot b \cdot l^2}{2} \quad M_d = M_s \cdot \gamma_d \quad l = v + 0.5 \cdot a_0$$

Parámetro	Valor	Unidades
l	1,04	m
	104	cm
Md	900072,824	kg*cm
	9000,72824	kg*m
Md*	13501,0924	kg*m

Se va a calcular el número de barras de acero que será necesario aplicar a la cimentación. Para ello, se recoge del Anejo 7 del EHE-08 los datos pertenecientes al recubrimiento mecánico y al canto útil de la cimentación:

Parámetro	Valor	Unidades
r= recubrimiento	5	cm
d=canto útil	45	cm
U <sub>0</sub>	1275000	kg

Para el cálculo del número de barras se va a emplear dos métodos y se selecciona el método que proporcione un mayor número de barras y por tanto una separación menor entre éstas puesto que al tener el hormigón poca resistencia a tracción cuanto más acero se aporte menos problema.

### 8.3.8 Cálculo mecánico/ resistente

En este primer método se va a suponer un perfil EHE-8 de barra de acero B-500S de 12 mm de diámetro. También se calculará la capacidad mecánica del bloque comprimido (U<sub>0</sub>) y la capacidad mecánica del bloque a tracción (U<sub>s</sub>). Estos cálculos son previos al cálculo del número de barras necesarias. La capacidad mecánica para el perfil escogido se calcula en función de:

$$U_{120} = A_{120} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$U_0 = 0.85 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$U_s = U_0 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_d}{U_0 \cdot d}}\right)$$

CAPACIDAD METÁLICA DE LA ARMADURA A TRACCIÓN(US)= 30363,98

Para el cálculo del número de barras y la separación entre ellas se va a emplear las siguientes expresiones:

$$n_{calc} = \frac{U_s}{U_{12\phi}} : S_{barras} = \frac{b-2r}{n-1} :$$

### 9. Cuantías geométricas mínimas.

En este método, para calcular el número de barras también se escogerá perfil EHE-8 de barra de acero B-500S de 12mm de diámetro. Los cálculos para obtener el número de barras son:

$$P_g = \frac{0,9}{1000} \cdot A_{HORMIGÓN} \quad n_{calc} = \frac{P_g}{A_{12\phi}}$$

Los resultados obtenidos para el numero de barras y la discusión acerca de los mismos se describe a continuación.

### 10. Solución adoptada.

Debido a la poca resistencia del hormigón frente a las fuerzas de tracción la solución adoptada es la que proporciona un mayor número de barras y con ello una menor separación entre ellas, ofreciendo de esta manera una mayor resistencia. El método que se amolda a dicha solución es el del cálculo mecánico/ resistente que consta de un total de 7 barras separadas 35 centímetros entre ellas.

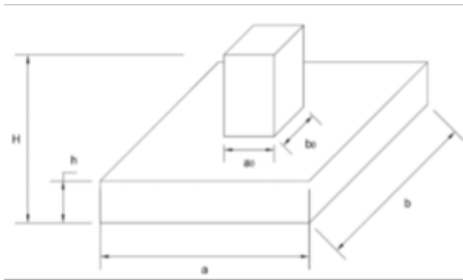
Dado que la separación entre barras de acero no puede superar los 30 centímetros, es necesario llevar a cabo un redimensionado de la zapata. Tras llevar a cabo de nuevo el cálculo para cumplir con las comprobaciones, los resultados obtenidos se muestran resumidamente en la siguiente tabla:

1. Condición de rigidez	V= 0,95	Zapata rígida
2. Comprobación a vuelco		
Suma N:	17258,45	
Suma de momentos desestabilizadores:	5940,00	
Suma de momentos desestabilizadores x coeficiente de mayoramiento u:	11880,00	
Suma de momentos estabilizadores:	12943,84	CUMPLE
3. Comprobación a deslizamiento		
Suma de Fuerzas horizontales desestabilizantes = V	1800	
Suma de Fuerzas horizontales desestabilizantes x coeficiente de mayoramiento d	2700	
Suma de Fuerzas horizontales estabilizantes= f rozamiento	38609,93	CUMPLE
4. TRANSMISIONES DE REACCIONES AL SUELO		
Excentricidad:	34,42	
Núcleo central:	25	
Tensión máxima calculada:	1,42	LA TENSIÓN ES ADMISIBLE

5. Comprobación secciones hormigón armado: cálculo armadura		
l	54	
Md*	6200,48	
Capacidad metálica de la armadura a tracción =US		
r	5	cm
d	45	cm
U <sub>0</sub>	1275000	Kg
Capacidad metálica de la armadura		
U <sub>s</sub> (diámetro de 12 mm)	5015,62	Kg/cm <sup>2</sup>
Diámetro barras	12	Mm
F <sub>yk</sub>	5100	Kg/cm <sup>2</sup>
Coeficiente de aminoramiento	1,15	
N cal	2,76	3 barras

Tabla 17: Comprobación de los resultados de la zapata.

Como resultado, tres barras fueron insuficientes para cumplir con los requisitos, por lo que se tomaron 6 barras para el lado menor y 9 para el lado mayor, dando un espaciado de 16,33 y 12 cm respectivamente:



- a: lado mayor= 2 metros
- b: lado menor= 1,5metros
- h: altura del canto de la zapata = 0,5 metros
- a<sub>0</sub> = lado mayor del enano = 0,6 metros
- b<sub>0</sub>= lado menor del enano = 1 metros
- H: profundidad de la zapata = 0,5 metros

## ANEXO 4: INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSION.

## Contenido

1. Introducción .....	4
2. Esquema de la instalación.....	4
3. Cálculos luminotécnicos.....	4
3.1. Aseo .....	4
3.2. Oficina .....	5
4. Receptores .....	6
4.1. Receptores de alumbrado.....	6
4.2. Tomas de corriente.....	6
4.3. Motores.....	6
5. Potencia total instalada y elección del transformador.....	7
6. Cálculo de secciones.....	9
6.1 Por el criterio de calentamiento.....	9
6.2 Calculo de secciones por caída de tensión.....	14
6.3 Calculo de secciones por cortocircuito.....	15
6.4 Secciones definitivas .....	17
6.5 Cálculo de las secciones del cable neutro y de protección.....	18
7. Puesta a tierra .....	19
8. Protección contra contacto indirecto.....	20
9.0. Protección frente a sobreintensidades .....	20
Tabla 1:Características de las luminarias.....	5
Tabla 2: Características de las luminarias de la oficina.....	5
Tabla 3:Resultado de potencias.....	8
Tabla 4:Transformadores normalizados.....	9
Tabla 5:Intensidad máxima admisible en función de la sección (Norma UNE 211435) .....	10
Tabla 6:Factores de corrección por temperatura del terreno.....	10
Tabla 7:Factores de corrección por resistividad térmica.....	10
Tabla 8:Factores de corrección por profundidad.....	11
Tabla 9:Factores de corrección por agrupamiento.....	11
Tabla 10:Calculo línea LO.....	11
Tabla 11:Resultado cálculo de intensidades de las líneas.....	12
Tabla 12:Secciones interiores.....	13
Tabla 13:Factores según temperatura ambiente interior.....	13
Tabla 14:Factores según agrupación interior.....	14
Tabla 15: Calculo de la sección por calentamiento.....	14
Tabla 16:Secciones por caída de tensión.....	15
Tabla 17:Información de reactancia y resistencia del transformador .....	16
Tabla 18:Datos transformador.....	16
Tabla 19:Datos para corto circuito.....	16
Tabla 20: Calculo líneas por cortocircuito.....	17
Tabla 21:Sección definitiva.....	17



DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ALBORAIA

Tabla 22:Secciones de conductor neutro.....	18
Tabla 23:Secciones del conductor de protección. ....	18
Tabla 24:Secciones finales.....	18
Tabla 25:Resistividad del suelo. ....	19
Tabla 26:Zonas de efecto y desconexión de interruptores diferenciales. ....	20
Ilustración 1:Esquema instalación.....	4
Ilustración 2:Distribución de luminarias en el aseo. ....	5
Ilustración 3:Distribución de luminarias en la oficina. ....	5

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ALBORAIA

## 1. Introducción

El objeto del presente documento es el diseño de la instalación eléctrica de la nave agroalimentaria, que sea capaz de alimentar las luminarias, tomas de corriente y motores.

También se determinará la sección necesaria de cada línea, el material conductor, el aislante, el trazado de las líneas y las ubicaciones de los cuadros eléctricos, el centro de transformación y la puesta a tierra.

## 2. Esquema de la instalación.

El siguiente esquema representa el circuito eléctrico de instalación general que está formado por un centro de transformación (CT) que está en el exterior de la nave, que alimenta a la caja general de protección (CGP) que se encuentra en el interior de la nave; desde la CGP se alimenta al cuadro secundario 1 (CS1) y al cuadro secundario 2 (CS2), así como a distintos receptores eléctricos. Los cuadros secundarios, que se encuentran en el interior de la nave, alimentan al resto de receptores eléctricos.

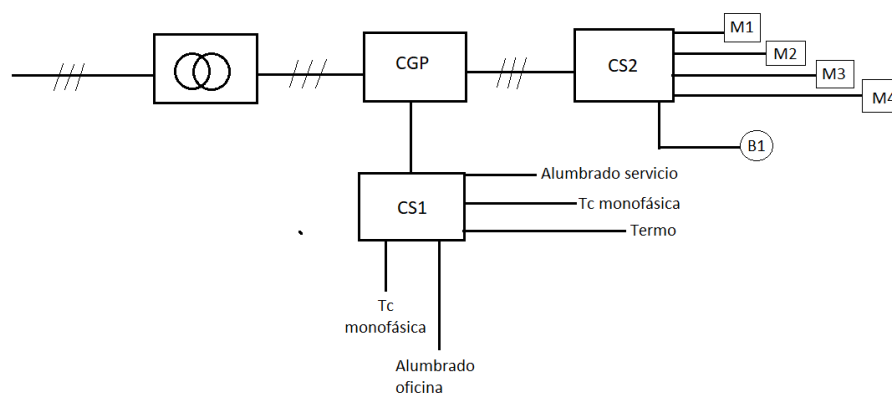


Ilustración 1: Esquema instalación.

## 3. Cálculos luminotécnicos.

La nave está dividida en 4 locales: un aseo, una oficina, la zona de lavadero y la zona de secadero.

En cumplimiento de la norma UNE 12464-1 (Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores) se establecen los niveles de iluminación media ( $E_m$ ) recomendada.

-En aseo 200 lux

-En oficina, 500 lux

De este modo, se ha procedido con la ayuda del programa Dialux al cálculo del número y tipo de luminaria a instalar, su potencia y su distribución.

## 3.1. Aseo

En el aseo se han colocado un total de 6 luminarias LED de 12 W de potencia (Ilustración 1), con las que se obtiene una iluminación media en los aseo de 246 (Tabla 1) lux con una uniformidad media ( $E_{min}/E_m$ ) de 0,601 (Tabla 1).

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

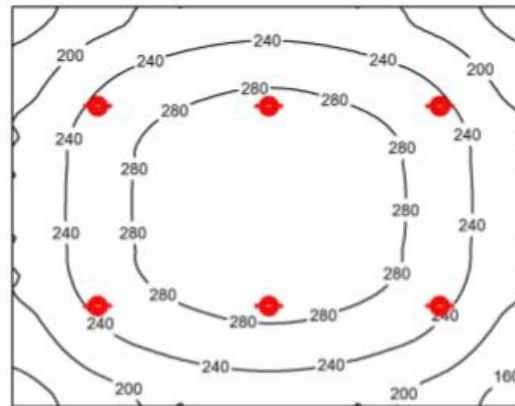


Ilustración 2: Distribución de luminarias en el aseo.

Características de las luminarias y resultados de cálculo	
Potencia de las luminarias (W)	72
Factor de potencia	0,98
Flujo luminoso (lm)	1150
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	1250
Nivel de iluminación medio ( $E_m$ )	246
Uniformidad ( $E_{min}/E_m$ )	0,601

Tabla 1: Características de las luminarias.

3.2. Oficina

En la oficina se ha puesto un total de 8 luminarias LED de 27 W (Ilustración 2) por lo que el total será 216 W, iluminación media en oficinas es de 543 (Tabla 2) lux con una media de 0,677 (Tabla 2).

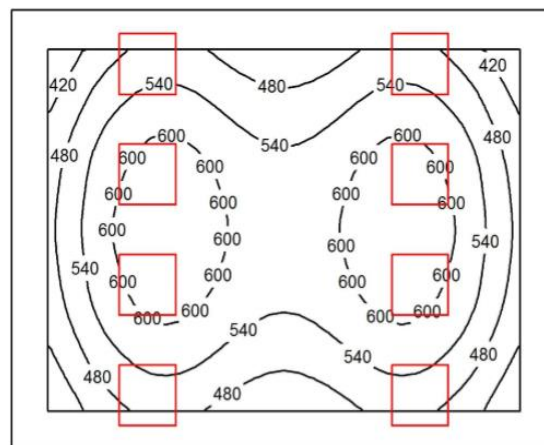


Ilustración 3: Distribución de luminarias en la oficina.

Características de las luminarias y resultados de cálculos.	
Potencia luminaria	216
Factor de potencias (W)	0,97
Flujo luminoso de lámparas (lm)	2700
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	2700
Nivel de iluminación medio ( $E_m$ )	543
Uniformidad ( $E_{min}/E_m$ )	0,677

Tabla 2: Características de las luminarias de la oficina.



DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ALBORAIA

## 4. Receptores

## 4.1. Receptores de alumbrado

Los receptores de alumbrado son como se ha mencionado anteriormente, lámparas LED, en el aseo serán un total de 6 con una potencia total de 72W y en la oficina se instalará un total de 8 luminarias con una potencia de 216W.

## 4.2. Tomas de corriente.

Los tipos de toma de corriente que se utilizan son monofásicas, 6 con una intensidad nominal de 16 A cada una, en el aseo habrá 3 con una potencia de 8832 W y lo mismo en la oficina.

## 4.3. Motores

En la instalación del lavadero habrá 4 motores destinados al funcionamiento de criba y transporte del lavadero.

Todos los motores son de 1 CV, que equivale a 736W.

Motor 1: Destinado a la cinta de transporte.

Motor 2: Primer cribado de piedras y paja.

Motor 3: Segundo cribado de tierra y piedras

Motor 4: Tercer cribado, agua y limpieza de arena.

5. Potencia total instalada y elección del transformador.

Para la selección del transformador se necesita la potencia total activa y reactiva total de la instalación y se calcula como podemos observar a continuación:

Motores:

$$P = \frac{P(CV) \cdot 736}{\eta}$$

Lámparas

$$P = P \times \cos \phi$$

Tomas de corriente

Monofásica

$$P = U \times I \times \cos \phi$$

Potencia reactiva

$$Q = P \times \tan \phi$$

Potencia activa total

$$P_{Total} = \sum P_i ; Q_{Total} = \sum Q_i$$

Potencia S

$$S_{total} = \sqrt{P_{total}^2 + Q_{total}^2}$$

Los resultados se recogen en la siguiente tabla:

Línea nº	Línea desde	Línea hasta	Nº de receptores	Tensión (V)	Fases	P unitaria mecánica (cv)	P unitaria eléctrica (W)	Tomas de corriente nominal (A)	Cos $\varphi$	$\eta$	P total (W)	Q total (VAr)	S (VA)
L0	CT	CGP	-	230/400	3F+N	-	-	-	-	-	-	-	-
LCS2	CGP	CS2	-	230/400	3F+N	-	-	-	-	-	27008	13720	30293
LCS1	CGP	CS1	-	230/400	3F+N	-	-	-	-	-	10782	5333	12029
L1	CS1	Luces aseo	6	230	F+N	-	72	-	0,9	-	339	164	376
L2	CS1	Tc aseo	3	230	F+N	-	-	16	0,8	-	2944	2208	3680
L3	CS1	Termo	1	230	F+N	-	2000	-	1	-	3000	0	3000
L4	CS1	Luces oficina	8	230	F+N	-	216	-	0,9	-	1555	753	1727
L5	CS1	Tc oficina	3	230	F+N	-	-	16	0,8	-	2944	2208	3680
LM1	CS2	Motor 1	1	400	3F	1	-	-	0,85	0,78	1179	731	1387
LM2	CS2	Motor 2	1	400	3F	1	-	-	0,85	0,78	1179	731	1387
LM3	CS2	Motor 3	1	400	3F	1	-	-	0,85	0,78	1179	731	1387
LM4	CS2	Motor 4	1	400	3F	1	-	-	0,85	0,78	1179	731	1387
LB1	CS2	Bomba hidráulica	1	400	3F	22	-	-	0,908	0,9	22290	10795	24767

Tabla 3: Resultado de potencias.

P total= 37791 W

Q total= 19053 VAr

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

Con la potencia activa y reactiva total de la instalación se procederá al cálculo de la potencia del transformador para su posterior elección.

$$S_{total} = \sqrt{P_{total}^2 + Q_{total}^2}$$

Se sustituye:

$$S_{total} = \sqrt{37790,9^2 + 19053,26^2} = 42322 VA$$

Los transformadores están normalizados por lo tanto habrá que elegirlo de la tabla 4 que satisfaga las necesidades de la instalación.

Un kV	Potencia (kVA)	Pérdidas debidas a la carga a 75° C (W)	Pérdidas en vacío 100 % Un (W)	Tensión de cortocircuito %	Intensidad en vacío 100 % Un % (1)	Nivel de ruido dB(A) (2)	RENDIMIENTO A PLENA CARGA (%)		CAIDA DE TENSION A PLENA CARGA (%)	
							cos φ 1,00	cos φ 0,80	cos φ 1,00	cos φ 0,80
Hasta 24	25	700	110	4	4,20	44	96,76	95,95	2,84	3,96
	50	1.100	175		3,60	44	97,45	96,81	2,26	3,77
	100	1.750	300		2,80	48	97,95	97,44	1,81	3,57
	160	2.350	400		2,30	50	98,28	97,85	1,54	3,43
	250	3.250	610		1,80	52	98,46	98,07	1,37	3,33
	400	4.600	880		1,45	54	98,63	98,29	1,22	3,25
	630	6.500	1.230		1,30	56	98,77	98,47	1,11	3,17
	800	8.100	1.330	6	1,20	57	98,82	98,53	1,19	4,44
	1.000	10.500	1.540		1,05	57	98,80	98,50	1,22	4,47
	1.250	13.500	1.900		0,95	58	98,77	98,46	1,25	4,49
	1.600	17.000	2.260		0,85	58	98,80	98,50	1,24	4,48
	2.000	20.200	2.600		0,80	59	98,86	98,58	1,18	4,44
	2.500	26.500	3.400		0,75	61	98,80	98,51	1,23	4,47

Tabla 4: Transformadores normalizados.

El transformador elegido es el de potencia **50 kVA**

## 6. Cálculo de secciones.

### 6.1 Por el criterio de calentamiento.

La primera línea que hay que calcular es la línea que se encuentra entre CT y CGD que denominamos L0.

Lo primero que hay que calcular es la intensidad que circula por ella y se hará con la siguiente fórmula:

$$I = \frac{S_t}{\sqrt{3} \cdot U}$$

- U: tensión (V)
- S<sub>t</sub>: Potencia aparente (Va)
- I: Intensidad (A)

Con esta intensidad se va a la siguiente tabla para sacar la sección que debe llevar la línea en este caso se elegirá una tubería de cobre.

Intensidad máxima admisible en A Aislamiento de XLPE. Conductor de Cu o de Al Cables en triángulo en contacto		
sección mm <sup>2</sup>	Directamente soterrados 	En tubular soterrada 
<b>Aluminio</b>		
25	95	82
50	135	115
95	200	175
150	260	230
240	340	305
<b>Cobre</b>		
25	125	105
50	185	155
95	260	225
150	340	300
240	445	400
Temperatura del terreno en °C:		25
Resistencia térmica del terreno en K·m/W:		1,5
Profundidad de soterramiento en m:		0,7

Tabla 5: Intensidad máxima admisible en función de la sección (Norma UNE 211435)

A continuación, hay que corregir la intensidad máxima admisible con los factores de corrección que vienen en las siguientes tablas:

Temperatura máxima del conductor °C	Temperatura del terreno en cables soterrados (°C)								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

Tabla 6: Factores de corrección por temperatura del terreno.

Cables instalados en tubos soterrados. Un circuito por tubo							
Sección del conductor mm <sup>2</sup>	Resistividad térmica del terreno (K·m/W)						
	0,8	0,9	1	1,5	2	2,5	3
25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

Tabla 7: Factores de corrección por resistividad térmica.

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

Profundidad (m)	Soterrados	En tubular
0,50	1,04	1,03
0,60	1,02	1,01
0,70	1,00	1,00
0,80	0,99	0,99
1,00	0,97	0,97
1,25	0,95	0,96
1,50	0,93	0,95
1,75	0,92	0,94
2,00	0,91	0,93
2,50	0,89	0,91
3,00	0,88	0,90

Tabla 8: Factores de corrección por profundidad.

Circuitos en <u>tubulares soterradas</u> (un circuito trifásico, con neutro, por tubo) Tubos dispuestos en un plano horizontal					
Circuitos agrupados	Distancias entre tubos en mm				
	Contacto	200	400	600	800
2	0,87	0,90	0,94	0,96	0,97
3	0,77	0,82	0,87	0,90	0,93
4	0,71	0,77	0,84	0,88	0,91
5	0,67	0,74	0,81	0,86	0,89
6	0,64	0,71	0,79	0,85	0,88
7	0,61	0,69	0,78	0,84	-----
8	0,59	0,67	0,77	0,83	-----
9	0,57	0,66	0,76	0,82	-----
10	0,56	0,65	0,75	-----	-----

Tabla 9: Factores de corrección por agrupamiento.

Las características de la línea son:

- XLPE
- Cobre
- Directamente soterrados (UNE 211435)
- Temperatura del terreno 25°C
- Resistividad del terreno 1,5 Km/W
- No hay tubos agrupados
- La profundidad del tubo a un 0,7m

Para finalizar los cálculos obtenidos siguiendo los pasos anteriores:

Línea nº	Línea desde	Línea hasta	Tipo de cable	St (VA)	Intensidad circulante (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Intensidad admisible (A)
L0	CT	CGP	Cobre XLPE	50000	63,66	25	125

Tabla 10: Cálculo línea L0.

Como la intensidad admisible corregida es mayor que la intensidad circulante la sección de la línea está bien escogida.

Las características escogidas para las demás líneas son:

- XLPE
- Tensión de aislamiento 0,6/1 kV
- Tipo de canalización será tipo B1-B2.
- Cobre

- Según la zona que pase los diferentes cables pueden ir agrupados

La intensidad de las líneas siguientes se calculará igual que la anterior.

Línea nº	Línea desde	Línea hasta	Tipo de instalación	Aislamiento y material del conductor	St	Intensidad circulante (A)
L0	CT	CGP		Cobre/XLPE3	44105	72,17
LCS1	CGP	CS1	B2	Cobre/XLPE3	30293	19,97
LCS2	CGP	CS2	B2	Cobre/XLPE3	13819	43,72
L1	CS1	Alumbrado aseo	B1	Cobre/XLPE3	376	3,04
L2	CS1	TC monofásica aseo	B1	Cobre/XLPE3	3680	12,8
L3	CS1	Termo	B1	Cobre/XLPE3	3000	13,04
L4	CS1	Alumbrado oficina	B1	Cobre/XLPE3	1728	12,15
L5	CS1	Tc monofásica oficina	B1	Cobre/XLPE2	3680	12,8
LM1	CS2	Motor 1	B2	Cobre/XLPE3	1387	2,0
LM2	CS2	Motor 2	B2	Cobre/XLPE3	1387	2,0
LM3	CS2	Motor 3	B2	Cobre/XLPE3	1387	2,0
LM4	CS2	Motor 4	B2	Cobre/XLPE3	1387	2,0
LB1	CS2	Bomba 1	B2	Cobre/XLPE3	24767	35,8

Tabla 11: Resultado cálculo de intensidades de las líneas.

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

A1		PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
C					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
D	Ver tabla											
E						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
F							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2
Cobre												
1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	
2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	36	
4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	
6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	
10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	
16	52	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	
25	68	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	161
35				110	117	126	137	147	158	169	185	200
50				134	141	153	167	179	192	207	225	242
70				171	179	196	213	229	246	268	289	310
95				207	216	238	258	278	298	328	352	377
120				239	249	276	299	322	346	382	410	437
150					285	318	344	371	395	441	473	504
185					324	362	392	424	450	506	542	575
240					380	424	461	500	538	599	641	679

Alum.												
2,5	13,5	14	15	16,5	18,5	19,5	21	23	24	26	28	
4	17,5	18,5	20	22	25	26	28	31	32	35	38	
6	23	24	26	28	32	33	36	39	42	45	49	
10	31	32	36	39	44	46	49	54	58	62	67	
16	41	43	48	53	58	61	66	73	77	84	91	
25	53	57	63	70	73	78	83	90	97	101	108	121
35				86	90	96	103	112	120	126	135	150
50				104	110	117	125	136	146	154	164	184
70				133	140	150	160	174	187	198	211	237
95				161	170	183	195	211	227	241	257	289
120				188	197	212	226	245	263	280	300	337
150					226	245	261	283	304	324	346	389
185					266	280	298	323	347	371	397	447
240					300	330	352	382	409	439	470	530

Tabla 12: Secciones interiores.

Para calcular la intensidad admisible de la sección normalizada se usan los siguientes factores de corrección:

Temperatura ambiente °C	PVC	XLPE Y EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
30	1,00	1,00
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65		0,65
70		0,58
75		0,50
80		0,41

Tabla 13: Factores según temperatura ambiente interior.



DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ALBORAIA

Disposición	Número de circuitos o cables multiconductores							
	1	2	3	4	6	9	12	16
Empotrados o embutidos (métodos A y B)	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40
Capa única sobre muros, suelos o bandejas no perforadas (método C)	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70		
Capa única en techo (método C)	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60		
Capa única sobre bandeja perforada vertical u horizontal (métodos E y F)	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70		
Capa única sobre escaleras de cables, abrazaderas, etc. (métodos E y F)	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80		

Tabla 14: Factores según agrupación interior.

En el caso de las líneas calculadas no hay factores de corrección por lo tanto los cálculos quedarán reflejados en la tabla 16.

Línea nº	Línea desde cuadro	Línea hasta	I (Circulante)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Intensidad admisible (A)
L0	CT	CGP	72,17	25	125
LCS1	CGP	CS1	19,97	2,5	25
LCS2	CGP	CS2	43,72	10	60
L1	CS1	Alumbrado aseo	0,56	1,5	18,5
L2 (Tc monofásica)	CS1	TC monofásica aseo	12,8	1,5	18,5
L3 (Termo)	CS1	Termo	13,04	1,5	18,5
L4 (Alumbrado oficina)	CS1	Alumbrado oficina	12,15	1,5	18,5
L5 (Tc monofásicas)	CS1	Tc monofásica oficina	12,8	1,5	18,5
LM1	CS2	Motor 1	2,0	1,5	18,5
LM2	CS2	Motor 2	2,0	1,5	18,5
LM3	CS2	Motor 3	2,0	1,5	18,5
LM4	CS2	Motor 4	2,0	1,5	18,5
LB1	CS2	Bomba 1	35,8	6	43

Tabla 15: Cálculo de la sección por calentamiento.

Con esto finalizaría el cálculo de las secciones por calentamiento.

### 6.2 Cálculo de secciones por caída de tensión.

De acuerdo con ITC-BT-19, la caída de tensión máxima permitida es del 4,5% en líneas que alimentan alumbrado y 6,5% para las líneas de otros usos.

La caída de tensión en las líneas trifásicas se calcula con la siguiente expresión:

$$\delta = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

- $\delta$ , caída de tensión (V)
- I, intensidad circulante (A)

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ALBORAIA

- R, resistencia ( $\Omega$ )
- X, reactancia ( $\Omega$ )

En los distribuidores monofásicos abiertos se calcula la caída de tensión con la siguiente expresión:

$$s = \frac{2\rho}{\delta} \sum_{k=1}^n I_k \cdot \cos\varphi \cdot L_{A-K}$$

- P, resistividad eléctrica ( $\Omega \cdot m$ )

	20 °C	70 °C	90 °C
$\rho_{Cu} (\Omega \cdot m)$	$1,72 \cdot 10^{-8}$	$2,06 \cdot 10^{-8}$	$2,19 \cdot 10^{-8}$
$\rho_{Al} (\Omega \cdot m)$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$3,37 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$

Donde:

- $\delta$ , caída de tensión máxima (V)
- L, longitud (m)
- I, intensidad circulante de cada derivación (A)

En la tabla 18 se presentan los resultados de comprobación según el criterio de caída de tensión expuesto, de las secciones obtenidas previamente por calentamiento.

Línea nº	Línea desde	Línea hasta	Sección normalizada (mm <sup>2</sup> )	Caída de tensión acumulada (%)
L0	CT	CGP	25	1,22
LCS1	CGP	CS1	2,5	4,9
LCS2	CGP	CS2	10	2,73
L1	CS1	Alumbrado aseo	1,5	3,45
L2	CS1	TC monofásica aseo	1,5	1,908
L3	CS1	Termo	1,5	0,976
L4	CS1	Alumbrado oficina	1,5	3,45
L5	CS1	Tc monofásica oficina	1,5	1,908
LM1	CS2	Motor 1	1,5	0,93
LM2	CS2	Motor 2	1,5	1,19
LM3	CS2	Motor 3	1,5	1,22
LM4	CS2	Motor 4	1,5	1,30
LB1	CS2	Bomba 1	6	0,35

Tabla 16: Secciones por caída de tensión.

### 6.3 Cálculo de secciones por cortocircuito.

Para el cálculo de la sección por cortocircuito necesitaremos conocer la reactancia y resistencia del transformador, que vendrá dada por la siguiente tabla:

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

S <sub>t</sub> (kVA)	P <sub>c</sub> (W)	u <sub>cc</sub> (%)	I <sub>NBT</sub> (A)	R hasta BT transf. (Ω)	X hasta BT transf. (Ω)	I <sub>cc</sub> BT (A)
25	700	4	36	0,17924	0,18317	901
50	1100	4	72	0,07044	0,10725	1800
100	1750	4	144	0,02804	0,05790	3590
160	2350	4	231	0,01472	0,03756	5725
250	3250	4	361	0,00836	0,02456	8902
400	4600	4	577	0,00464	0,01567	14129
630	6500	4	909	0,00266	0,01017	21981
800	8100	6	1155	0,00206	0,01218	18698
1000	10500	6	1443	0,00172	0,00980	23208
1250	13500	6	1804	0,00142	0,00790	28757
1600	17000	6	2309	0,00110	0,00626	36363
2000	20200	6	2887	0,00084	0,00508	44832
2500	26500	6	3608	0,00071	0,00413	55104

Tabla 17: Información de reactancia y resistencia del transformador

R <sub>k</sub> +R <sub>t</sub>	
X <sub>k</sub> +X <sub>t</sub>	
K	140

Tabla 18: Datos transformador.

Las fórmulas utilizadas para calcular la sección por cortocircuito son:

$$R_{KtI} = R_K + R_t + R_i; \quad X_{KtI} = X_K + X_t + X_i; \quad Z_{KtI} = \sqrt{R_{KtI}^2 + X_{KtI}^2}$$

Para calcular la R de la línea necesitaremos conocer el sumatorio de resistencias R<sub>kt</sub>+R<sub>Línea</sub> y así mismo se procederá con la X (Reactancia)

Con los datos obtenidos con estas fórmulas se podrá calcular la I<sub>cc</sub> que es la intensidad de cortocircuito.

$$I_{cc} = \frac{U/\sqrt{3}}{Z_{cc}}$$

Y a partir de la intensidad de cortocircuito podremos calcular la sección con la fórmula siguiente:

$$S_{cc} = \frac{I_{cc} \times \sqrt{t \text{ actuación}}}{K}$$

Los datos generales:

Sk, potencia de cortocircuito de la red de MT	500	MVA
Tiempo de actuación de la protección de la línea CT-CGP	0,3	s
Tiempo de actuación de la protección en las líneas CGP-CS	0,15	s
Tiempo de actuación de la protección en las líneas a receptores	0,03	s

Tabla 19: Datos para corto circuito.

Los resultados se ponen en la tabla siguiente:

Línea desde	Línea hasta	R de la línea	X de la línea	Z de la línea	Icc (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Sección normalizada (mm <sup>2</sup> )
CT	CGP	0,07044	0,10725	0,128	1800	7	10
CGP	CS1	0,103	0,1117	0,152	1519	4,2	6
CGP	CS2	0,103	0,1117	0,152	1519	4,2	6
CS1	Receptor	0,625	0,1211	0,636	362	0,44	1,5
CS2	Receptor	0,25	0,125	0,28	824	1,02	1,5

Tabla 20: Cálculo líneas por cortocircuito.

#### 6.4 Secciones definitivas

A continuación, se indicarán todas las secciones y la sección finalmente elegida:

Línea nº	Línea desde	Línea hasta	Sección Calentamiento (mm <sup>2</sup> )	Sección caída de tensión (mm <sup>2</sup> )	Sección Corto circuito (mm <sup>2</sup> )	<b>Sección definitiva (mm<sup>2</sup>)</b>
L0	CT	CGP	25	25	10	<b>25</b>
LCS1	CGP	CS1	2,5	2,5	6	<b>6</b>
LCS2	CGP	CS2	10	10	6	<b>10</b>
L1	CS1	Alumbrado aseo	1,5	1,5	0,44	<b>1,5</b>
L2	CS1	TC monofásica aseo	1,5	1,5	0,44	<b>1,5</b>
L3	CS1	Termo	1,5	1,5	0,44	<b>1,5</b>
L4	CS1	Alumbrado oficina	1,5	1,5	0,44	<b>1,5</b>
L5	CS1	Tc monofásica oficina	1,5	1,5	0,44	<b>1,5</b>
LM1	CS2	Motor 1	1,5	1,5	1,02	<b>1,5</b>
LM2	CS2	Motor 2	1,5	1,5	1,02	<b>1,5</b>
LM3	CS2	Motor 3	1,5	1,5	1,02	<b>1,5</b>
LM4	CS2	Motor 4	1,5	1,5	1,02	<b>1,5</b>
LB1	CS2	Bomba 1	6	6	1,02	<b>6</b>

Tabla 21: Sección definitiva.

**DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ALBORAIA**

6.5 Cálculo de las secciones del cable neutro y de protección.

Para finalizar, deben dimensionarse los conductores neutros y de protección de acuerdo con las siguientes tablas:

Conductores Fase (mm <sup>2</sup> )	Sección neutra (mm <sup>2</sup> )
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	400
400	185

*Tabla 22: Secciones de conductor neutro.*

En la siguiente tabla se puede ver las secciones del conductor de protección:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm <sup>2</sup> )	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

*Tabla 23: Secciones del conductor de protección.*

En las líneas eléctricas cuya sección de fases es menor a 6 mm<sup>2</sup>, se toma una sección del neutro igual a la fase.

Las secciones van a continuación:

Línea nº	Línea desde	Línea hasta	Sección elegida final (mm <sup>2</sup> )	Sección hilo N (mm <sup>2</sup> )	Sección de conductor de protección (mm <sup>2</sup> )
L0	CT	CGP	25	16	16
LCS1	CGP	CS1	6	6	6
LCS2	CGP	CS2	10	10	10
L1	CS1	Alumbrado aseo	1,5	1,5	1,5
L2	CS1	TC monofásica aseo	1,5	1,5	1,5
L3	CS1	Termo	1,5	1,5	1,5
L4	CS1	Alumbrado oficina	1,5	1,5	1,5
L5	CS1	Tc monofásica oficina	1,5	1,5	1,5
LM1	CS2	Motor 1	1,5	1,5	1,5
LM2	CS2	Motor 2	1,5	1,5	1,5
LM3	CS2	Motor 3	1,5	1,5	1,5
LM4	CS2	Motor 4	1,5	1,5	1,5
LB1	CS2	Bomba 1	6	6	6

*Tabla 24: Secciones finales.*

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

7. Puesta a tierra

Con objeto de asegurar la actuación de los equipos de protección, disminuir el riesgo de avería en los materiales eléctricos utilizados y limitar la tensión de las masas metálicas se ha dimensionado una puesta a tierra.

Se ha decidido instalar como electrodo de toma de tierra picas de acero galvanizado de 2m enterradas verticalmente.

Se empezará calculando la resistencia máxima de la tierra:

$$R_t = \frac{U_d}{I_s} = \frac{24}{0,5} = 48$$

Siendo:

-U<sub>d</sub>, tensión de contacto máxima (V) como es local húmedo es 24

-I<sub>s</sub>, sensibilidad del diferencial (A)

Para calcular el número de picas, se usará la siguiente fórmula:

$$L = \frac{P}{R_{picas}} = \frac{1500}{48} = 31,25m$$

- -L, longitud de las picas.
- P, es la resistividad del terreno, se saca de la tabla siguiente, en este caso es un suelo de arenas arcillosas:

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silícea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

Tabla 25: Resistividad del suelo.

DISEÑO DE UN LAVADERO SECADERO DE CHUFA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA

El resultado ha sido 6,25m, se pondrá 2 picas de 2m ya que parte de las picas se pondrá un conductor. La longitud total del conductor de cobre de 35mm<sup>2</sup> será de 160m (perímetro de la nave) por lo que la resistencia de tierra será de:

$$R_t \text{ conductor} = \frac{2 \times p}{L} = \frac{2 \times 1500}{160} = 18,75 \Omega$$

Para finalizar, se calculará la resistencia equivalente y se comprobará que cumple las condiciones:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{48} + \frac{1}{18,75} = 13,48 < 80$$

8. Protección contra contacto indirecto.

Esta protección se consigue por desconexión automática de la alimentación mediante interruptores diferenciales, cuya actuación está asegurada por el valor de la resistencia de la toma de tierra calculada previamente (apartado 7).

Los interruptores diferenciales son capaces de responder en muy poco tiempo a corrientes de defecto muy pequeñas, tanto como la sensibilidad del propio aparato  $I_d$ . En los aparatos comerciales existen diferentes gamas:

- Alta sensibilidad  $I_d$ : 0,01-0,03 A
- Baja sensibilidad  $I_d$ : 0,3-0,5-1-3ª

En la siguiente tabla se puede observar las zonas de desconexión de los interruptores diferenciales de 10 y 30 mA.

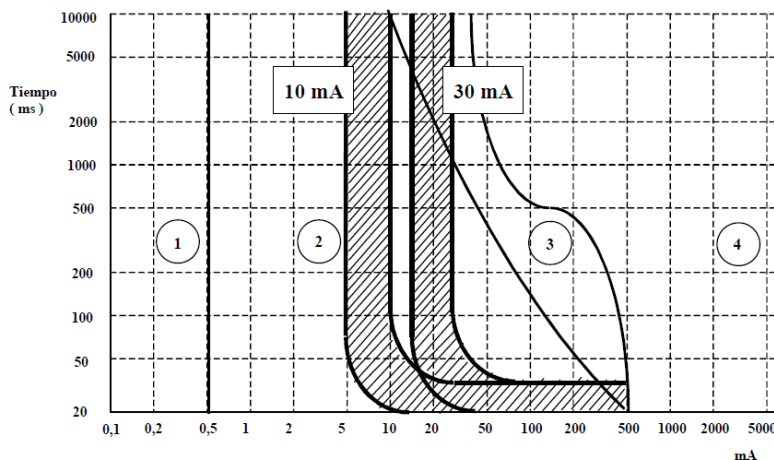


Tabla 26: Zonas de efecto y desconexión de interruptores diferenciales.

Diferenciando zonas de efecto de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano, según IEC 479 (50-60Hz)

En el caso de los receptores escogemos diferenciales de alta sensibilidad que ofrece una eficaz protección para las personas incluso.

9.0. Protección frente a sobrecargas

Todas las líneas eléctricas de la instalación estarán protegidas frente a sobrecargas y cortocircuitos mediante la selección de magnetotérmicos de calibre y poder de corte último adecuado, lo que se refleja en el esquema unifilar correspondiente (plano nº 7).

# ANEXO 5: DISEÑO DE INSTALACIÓN DE HIDRÁULICA



## Contenido

1. Introducción.....	3
2. Descripción del lavadero y servicio.....	3
3. Bases de cálculo .....	3
3.1 Normativa.....	3
3.2 Presión hidráulica.....	3
3.3 Dimensionado de conducciones. ....	3
3.4 Distribución de agua potable. ....	4
4. Descripción de la instalación.....	4
4.1 Acometida .....	4
4.2 Distribución general del agua.....	4
5. Cálculo de líneas.....	4
5.1 Cálculo de líneas de agua fría.....	4
5.1 Cálculo de las líneas de agua caliente. ....	8
Tabla 1:Caudal instantáneo mínimo para cada aparato. ....	3
Tabla 2:Tuberías y longitudes. ....	5
Tabla 3:datos para el cálculo del diseño. ....	5
Tabla 4:Diámetro para tuberías de polietileno reticulado PE-X.....	6
Tabla 5:Resultados. ....	7
Tabla 6:Datos de tubería de agua caliente.....	8
Tabla 7:Resultados de línea de agua caliente. ....	8
Ilustración 1: Distribución de las líneas y nudos. ....	4

### 1. Introducción.

El presente anexo tiene como objetivo calcular la instalación de fontanería del baño y lavadero de la nave agroalimentaria.

### 2. Descripción del lavadero y servicio.

El lavadero: el lavadero no tiene necesidad de agua caliente, por lo tanto, consistirá en un grifo en la zona de criba y canaletas para el resultado final, además se añade un grifo extra, en caso de avería del principal.

El aseo de la nave consta de un lavabo con agua caliente, dos inodoros y un termo.

### 3. Bases de cálculo

#### 3.1 Normativa.

Para la redacción del presente anexo se contempló el Documento básico de exigencias básicas de salubridad HS 2009.

#### 3.2 Presión hidráulica.

Se establecerá un mínimo de presión de 100kPa en los puntos más desfavorables.

#### 3.3 Dimensionado de conducciones.

Los caudales unitarios de los apartados sanitarios se definen cumpliendo los mínimos exigidos por el Documento Básico HS 2009 (HS4-2) Tabla 2.1

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 1: Caudal instantáneo mínimo para cada aparato.

-Lavabo: caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm<sup>3</sup>/s) es de 0,1

-Inodoro: caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm<sup>3</sup>/s) es de 0,1

-Termo: caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm<sup>3</sup>/s) es de 0,1 ya que es el sumatorio del caudal mínimo del lavabo donde se utilizará agua caliente.

-Lavadero: caudal de lavado mínimo de agua fría (dm<sup>3</sup>/s) es de 1

-Grifo auxiliar: caudal de lavadora industrial mínimo de agua fría (dm<sup>3</sup>/s) 0,2

### 3.4 Distribución de agua potable.

Según el documento Básico HS 2009 hay un diámetro mínimo de derivaciones a los aparatos:

-Como el material que se utilizará es tubo de plástico, el mínimo es de 12mm en todos los aparatos que forman el WC

-En caso del lavadero se tomará como ejemplo el de la lavadora industrial con 25mm en tubo de plástico.

-El grifo aislado tendrá 12 mm coincidiendo con todos los elementos del WC.

### 4. Descripción de la instalación.

#### 4.1 Acometida

Desde la red existente, se acometerá el suministro de agua hasta el baño y lavadero de la nave, también se instalará un contador homologado de una pulgada con una válvula de bola.

La presión en la acometida es de 200kPa, estando ambas en la misma cota, la  $K_m$ , establecida por norma es de 1,3 y la altura de la acometida será de 2m.

#### 4.2 Distribución general del agua.

Desde la acometida se tirará una tubería hasta el WC desde la que se alimentará el lavabo, los dos inodoros y el termo de agua fría.

Luego habrá una distribución de una línea de agua caliente que irá del termo al lavabo.

Luego desde el nudo anterior al WC se tirará otra tubería que llevará al lavadero y al grifo auxiliar.

La red discurrirá colgada de la pared de la nave a una altura de 6,25m anclada, acometiendo al baño a través de una llave de corte correspondiente. Dotando asimismo a cada apartado de una llave de corte unitaria.

### 5. Cálculo de líneas.

#### 5.1 Cálculo de líneas de agua fría.

Lo primero que se precederá a hacer es numerar los nudos y tuberías.

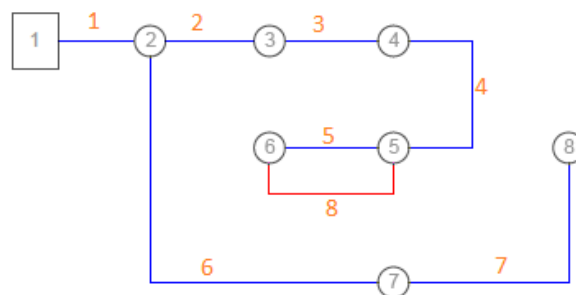


Ilustración 1: Distribución de las líneas y nudos.

Después saber la longitud de cada una de las tuberías.

Tubería	Longitud (m)
1	55
2	0,5
3	1
4	6
5	1
6	65
7	40

Tabla 2: Tuberías y longitudes.

También tendremos que saber el caudal en m<sup>3</sup> que hay en cada línea, que quedará reflejado en la tabla final.

La velocidad de cálculo elegida es de 1,5 m/s

El material utilizado para las tuberías es Polietileno reticulado PE-X con presión nominal de 6 bares.

Al ser una instalación pequeña se considera un coeficiente de simultaneidad de 1.

Línea	Nudo+	Nud-	Etiqueta	Q consumo (l/s)	Q Líneas	Q línea (m <sup>3</sup> /s)
1	1	2			1,6	0,0016
2	2	3	Inodoro	0,1	0,4	0,0004
3	3	4	Inodoro	0,1	0,3	0,0003
4	4	5	Lavabo	0,1	0,2	0,0002
5	5	6	Termo	0,1	0,1	0,0001
6	2	7	Lavadero	1	1,2	0,0012
7	7	8	Grifo	0,2	0,2	0,0002

Tabla 3: datos para el cálculo del diseño.

Se procederá al cálculo de los diámetros de cada tubería con la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Siendo:

- D, diámetro (m)
- Q, caudal (m<sup>3</sup>/s)
- V, velocidad (m/s)

Una vez calculado el diámetro se eligen los diámetros normalizados de la siguiente tabla:

Serie Tubo S	6,3		5		4		3,2	
SDR	13,6		11		9		7,4	
PN (bar)	4		6		8		10	
DN	e (mm)	Di (mm)	e (mm)	Di (mm)	e (mm)	Di (mm)	e (mm)	Di (mm)
12			1,3	9,4	1,4	9,2	1,7	8,6
16	1,3	13,4	1,5	13,0	1,8	12,4	2,2	11,6
20	1,5	17,0	1,9	16,2	2,3	15,4	2,8	14,4
25	1,9	21,2	2,3	20,4	2,8	19,4	3,5	18,0
32	2,4	27,2	2,9	26,2	3,6	24,8	4,4	23,2
40	3,0	34,0	3,7	32,6	4,5	31,0	5,5	29,0
50	3,7	42,6	4,6	40,8	5,6	38,8	6,9	36,2
63	4,7	53,6	5,8	51,4	7,1	48,8	8,6	45,8
75	5,6	63,8	6,8	61,4	8,4	58,2	10,3	54,4
90	6,7	76,6	8,2	73,6	10,1	69,8	12,3	65,4
110	8,1	93,8	10,0	90,0	12,3	85,4	15,1	79,8
125	9,2	106,6	11,4	102,2	14,0	97,0	17,1	90,8
140	10,3	119,4	12,7	114,6	15,7	108,6	19,2	101,6
160	11,8	136,4	14,6	130,8	17,9	124,2	21,9	116,2

Tabla 4: Diámetro para tuberías de polietileno reticulado PE-X

El método para la selección de los diámetros nominales es cogiendo el diámetro superior al diámetro teórico calculado anteriormente.

Después se calculará la velocidad real del agua que transcurre por esas tuberías sustituyendo en la misma fórmula anterior, pero con el interior normalizado.

A continuación, se calcularán las pérdidas de carga con la fórmula de Veronesse-Datei:

$$h_r = 0,00092 \cdot k_m \cdot L \cdot \frac{Q^{1,8}}{D^{4,87}}$$

Siendo:

- Km: 1,3
- L: longitud de la tubería (m)
- Q: caudal que pasa por la línea (m/s)
- D: diámetro interior (m)

Después se calcularán las pérdidas de carga acumuladas en cada tubería y finalmente la presión resultante en cada tramo con la fórmula siguiente:

$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 = \frac{P_7}{\gamma} + Z_7 + \Delta H_{1-7}$$

Siendo:

- P/Y: la presión en cada punto
- Z es la cota de cada punto
- AH: es la pérdida de carga.

Finalmente, en la siguiente tabla podemos ver los resultados:

Líneas	Dteo (m)	DN	PN	Dint (m)	longitud	Hr (mca)	P requerida	HR acumulada	P final
1	0,0368527	63	10	0,0458	55	1,79	10	1,79	16,71
2	0,0184263	50	10	0,0362	0,5	0,00	15	1,79	16,71
3	0,0159576	20	10	0,0144	1	0,37	10	2,16	16,34
4	0,0130294	32	10	0,0232	6	0,10	10	1,89	16,61
5	0,0092131	32	10	0,0232	1	0,00	10	1,90	16,60
6	0,0319153	25	10	0,0362	65	4,05	15	5,94	12,56
7	0,0130294	20	10	0,0232	40	1,44	10	7,38	11,12

Tabla 5:Resultados.

## 5.1 Cálculo de las líneas de agua caliente.

Del termo que calentará el agua saldrá una tubería que llegará al lavabo, los datos son:

Línea	Nud +	Nud -	Etiqueta	Q consumo (l/s)	Q línea (l/s)	Q línea (m <sup>3</sup> /s)
8	6	5	Termo caliente	0,1	0,1	0,0001

*Tabla 6: Datos de tubería de agua caliente.*

Y los resultados son:

Línea	D teórico (m)	DN	Dint (m)	V (m/s)	Longitud	HR (mca)	P requerida	HR acumulada	P final
8	0,00921318	32	10	0,0232	3	0,01	10	1,91	16,59

*Tabla 7: Resultados de línea de agua caliente.*

# ANEXO 6: DISEÑO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO



## Contenido

1. Introducción.....	3
2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.....	3
2.1 Derivaciones individuales.....	3
2.2 Red horizontal, colectores horizontales de aguas residuales. ....	4
2.3 Tabla resumen.....	4
3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.....	5
3.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.....	5
3.2 Canalones de agua pluvial.....	5
3.3 Bajantes de aguas pluviales.....	6
3.4 Tabla resumen.....	6
Tabla 1:UDS correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.....	3
Tabla 2:Diámetro de desagüe.....	3
Tabla 3:Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDS y la pendiente adoptada.....	4
Tabla 4: Tabla resumen.....	4
Tabla 5:Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.....	5
Tabla 6:Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h.....	5
Tabla 7:Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.....	6
Tabla 8: Resumen de canalones y bajantes.....	6
Tabla 9: Resumen de líneas de saneamiento.....	6
Ilustración 1: Esquema de distribución de líneas de saneamiento.....	4

## 1. Introducción.

El presente anexo tiene como objetivo calcular la instalación de saneamiento. Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensiona la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

## 2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

### 2.1 Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la siguiente tabla en función del uso:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Tabla 1:UDS correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

En la nave hay 1 lavabo que tendrán 1 unidad de desagüe y un diámetro de sifón mínimo y derivación individual de 32 mm y dos inodoros con cisterna que serán 4 unidades y diámetro mínimo de sifón y derivación individual de 100mm además constará de la parte del lavadero, que son 6 unidades de desagüe (se escogerá de uso público) y un diámetro mínimo de 50mm de sifón y derivación individual. Para finalizar el grifo auxiliar tendrá 3 unidades de desagüe teniendo un mínimo de sifón de 40mm.

Para calcular el diámetro de los desagües se utilizará la tabla que va a continuación:

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Tabla 2:Diámetro de desagüe.

Para el lavabo como es una unidad se pondrá un desagüe de 32 mm, para el lavadero siendo 6 unidades tendrá un desagüe de 100 mm y los inodoros con 4 unidades tendrán un diámetro de 60mm y el grifo auxiliar tendrán 3 unidades y 50 mm, siendo un total de 18 unidades en total.

## 2.2 Red horizontal, colectores horizontales de aguas residuales.

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la siguiente tabla en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 3: Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDS y la pendiente adoptada.

La pendiente será como mínimo del 2% para diámetros de colector hasta 75mm, para tener una velocidad mínima de 0,6 m/s, así como no se rebasará el 4% de pendiente máximo.

Se elegirá pendiente del 2% y diámetro de 100 mm.

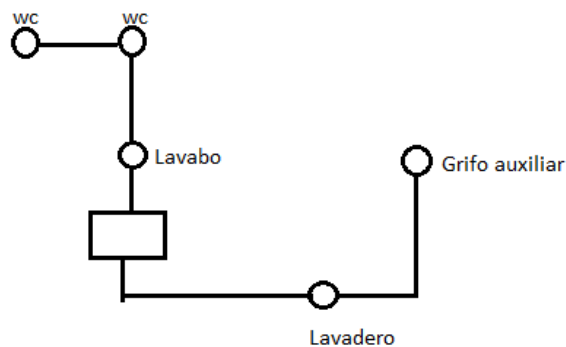


Ilustración 1: Esquema de distribución de líneas de saneamiento.

## 2.3 Tabla resumen

Línea	DN (mm)	Pendiente (%)
Inodoro-Inodoro	110	2
Inodoro-lavabo	110	2
Lavabo-colector	110	2
Grifo auxiliar-lavadero	50	1
Lavadero-colector	110	2

Tabla 4: Tabla resumen.

### 3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

#### 3.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5-2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la siguiente tabla, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Tabla 5: Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.

Como la nave tiene un total de 1500m<sup>2</sup> de cubierta se divide en 2 para sacar la proyección horizontal que es de 750m<sup>2</sup>, es decir, se tendrá que poner 1 sumidero cada 150m<sup>2</sup> siendo un total de 5 por cada lado, un total de 10.

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150mm y pendientes máximas de 0,75% y evitar una sobrecarga excesiva en la cubierta.

#### 3.2 Canalones de agua pluvial.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de agua pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100mm/h se obtiene de la siguiente tabla en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Tabla 6: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h.

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/ha (Véase el anexo B), debe aplicarse un factor de corrección a la superficie servida como se observa a continuación:

$$F = \frac{i}{100}$$

Siendo *i* la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

En este caso la intensidad pluviométrica es de 110mm/h ya que la zona donde está situada la nave, zona B con isoyeta 50.

Por lo que el factor de corrección será de 1,1.

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% obtenida como sección semicircular.

Como la superficie de la cubierta es de 750m<sup>2</sup> la dividiremos en 5 partes iguales haciéndola de 150m<sup>2</sup> y se multiplicará por 1,1 y siendo como resultado 165, observando la tabla anterior se elegirá una pendiente de 0,5% para que sea más estético con un diámetro nominal de 200mm de canalón.

## 3.3 Bajantes de aguas pluviales.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la siguiente tabla:

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 7: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Se aplicará el mismo factor corrector que anteriormente (1,1) haciendo una superficie de 165 obteniendo una bajante de diámetro nominal de 75 mm.

## 3.4 Tabla resumen.

Número de sumideros	10	
Canalones	200 mm	0,5 % pendiente
Bajantes	75mm	

Tabla 8: Resumen de canalones y bajantes.

Línea	Longitud (m)	DN (mm)
Inodoro-Inodoro	1,5	110
Inodoro-lavabo	7,5	110
Lavabo-colector	47,5	110
Grifo auxiliar-lavadero	35	50
Lavadero-colector	60	110

Tabla 9: Resumen de líneas de saneamiento.

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE  
AGROALIMENTARIA PARA LAVADERO-SECADERO DE  
CHUFA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA.

DOCUMENTO N°3: PLANOS.

Autor: Vicente Medina, Mónica

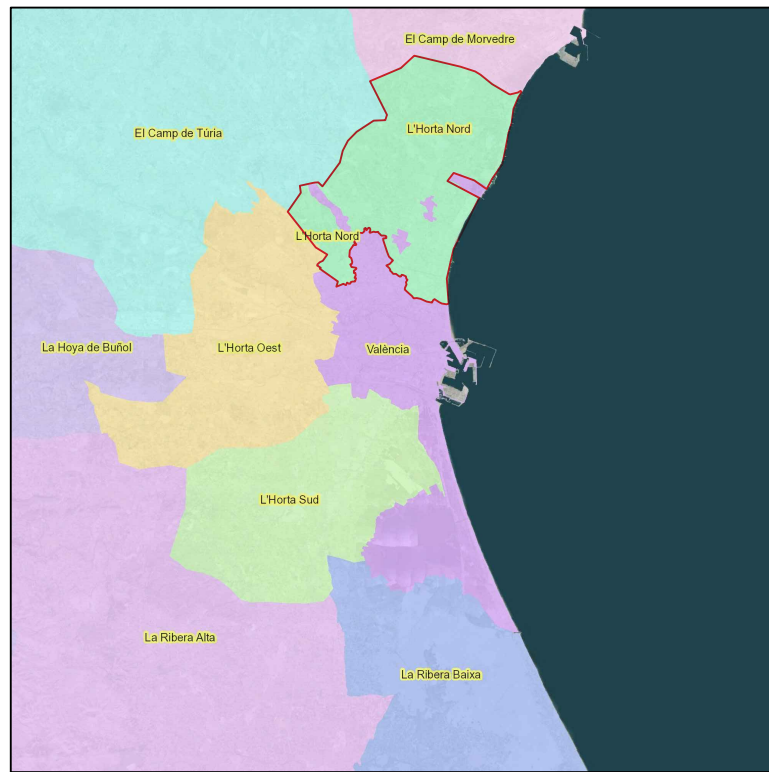
Tutor: Gutiérrez Colomer, Rosa Penélope

Cotutor: Sánchez Romero, Francisco Javier

Curso académico 2018/2019

Valencia, septiembre 2019





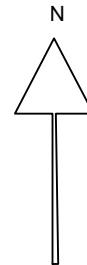
1/100000



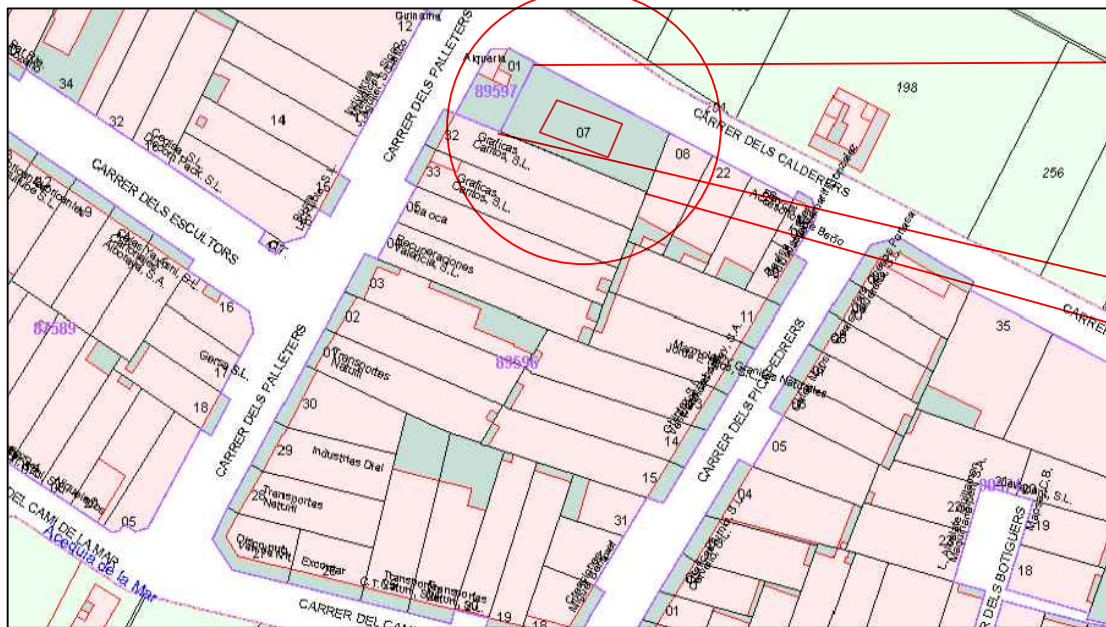
1/25000



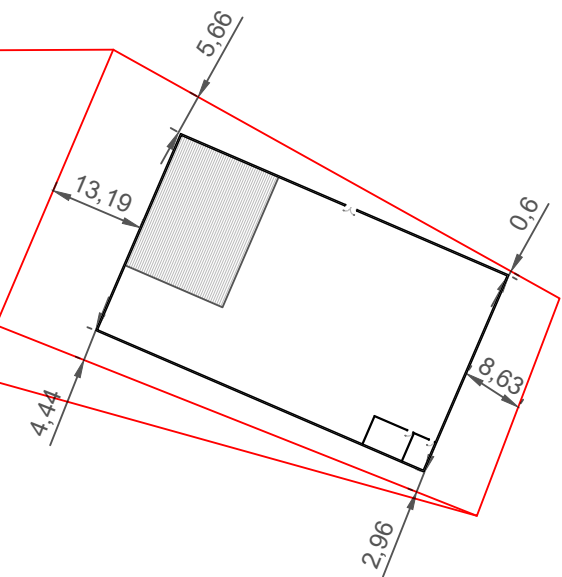
1/5000



Universidad Politécnica De Valencia		ETSIAMN	
		Mónica Vicente Medina	
Nombre del plano Situación para lavadero/secadero de chufa en Albufera			
Escala	N° de plano 1	Fecha Junio 2019	
			



Escala 1:3000

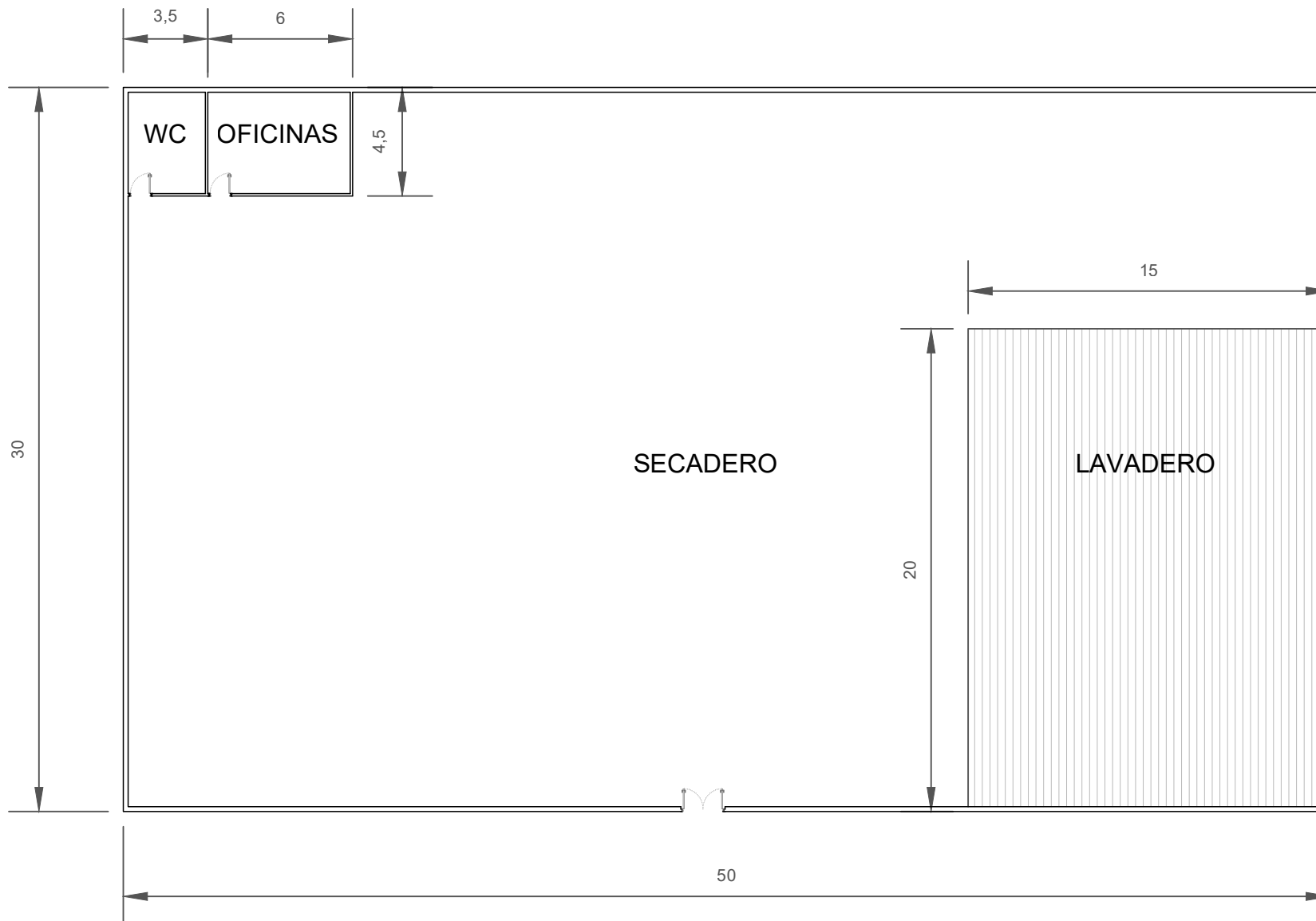


Escala 1:1000

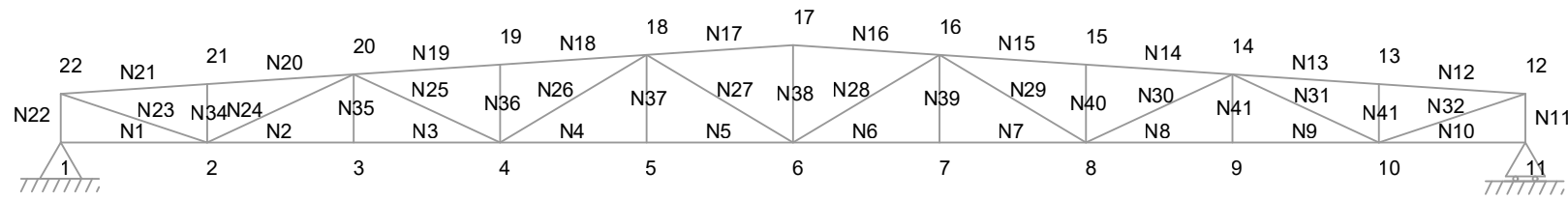
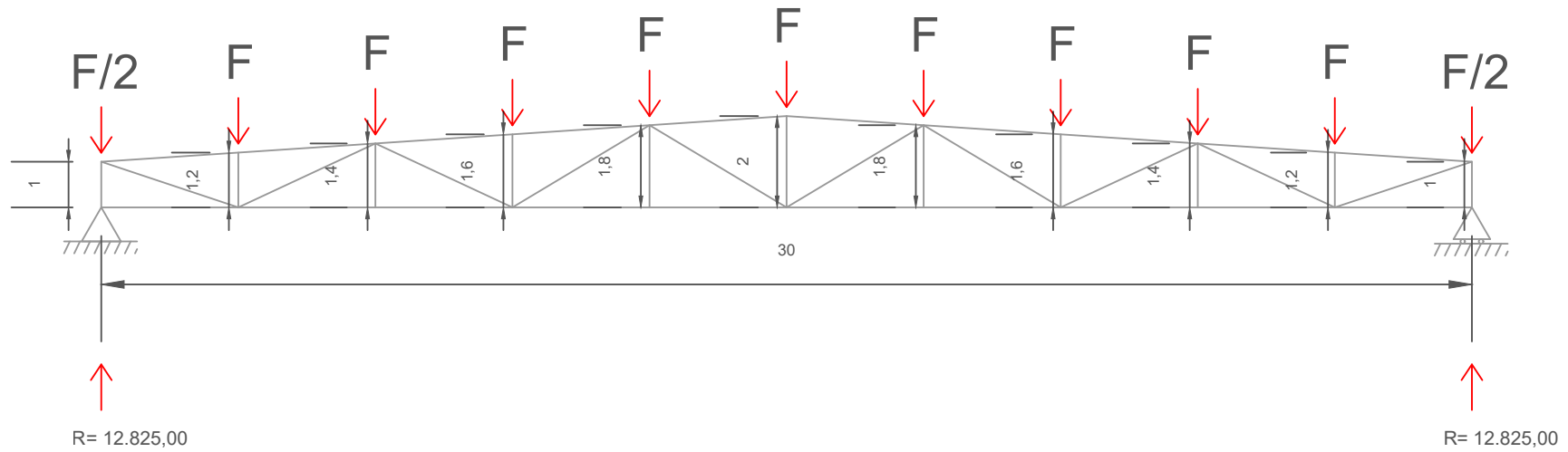


Universidad Politécnica De Valencia		ETSIAMN	
		Mónica Vicente Medina	
Nombre del plano Emplazamiento para lavadero/secadero de chufa en Alboraya			
Escala	Nº de plano 2	Fecha Junio 2019	
			



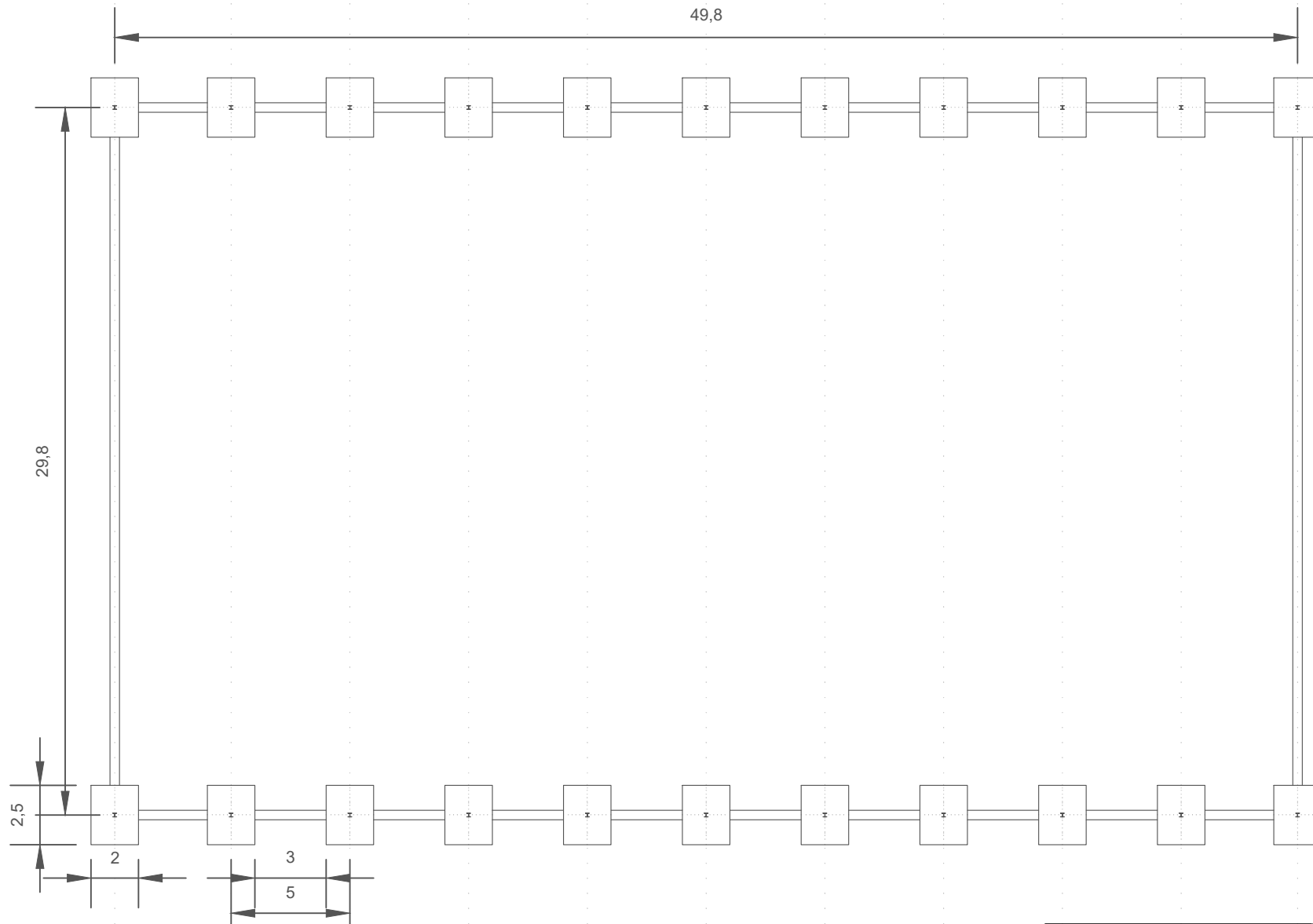


Universidad Politécnica De Valencia		ETSIAMN	
		Mónica Vicente Medina	
		Nombre del plano Distribución de la nave del lavadero/secadero de chufa en Alboraiá	
	Escala 1:250	Nº de plano 3	Fecha Junio 2019

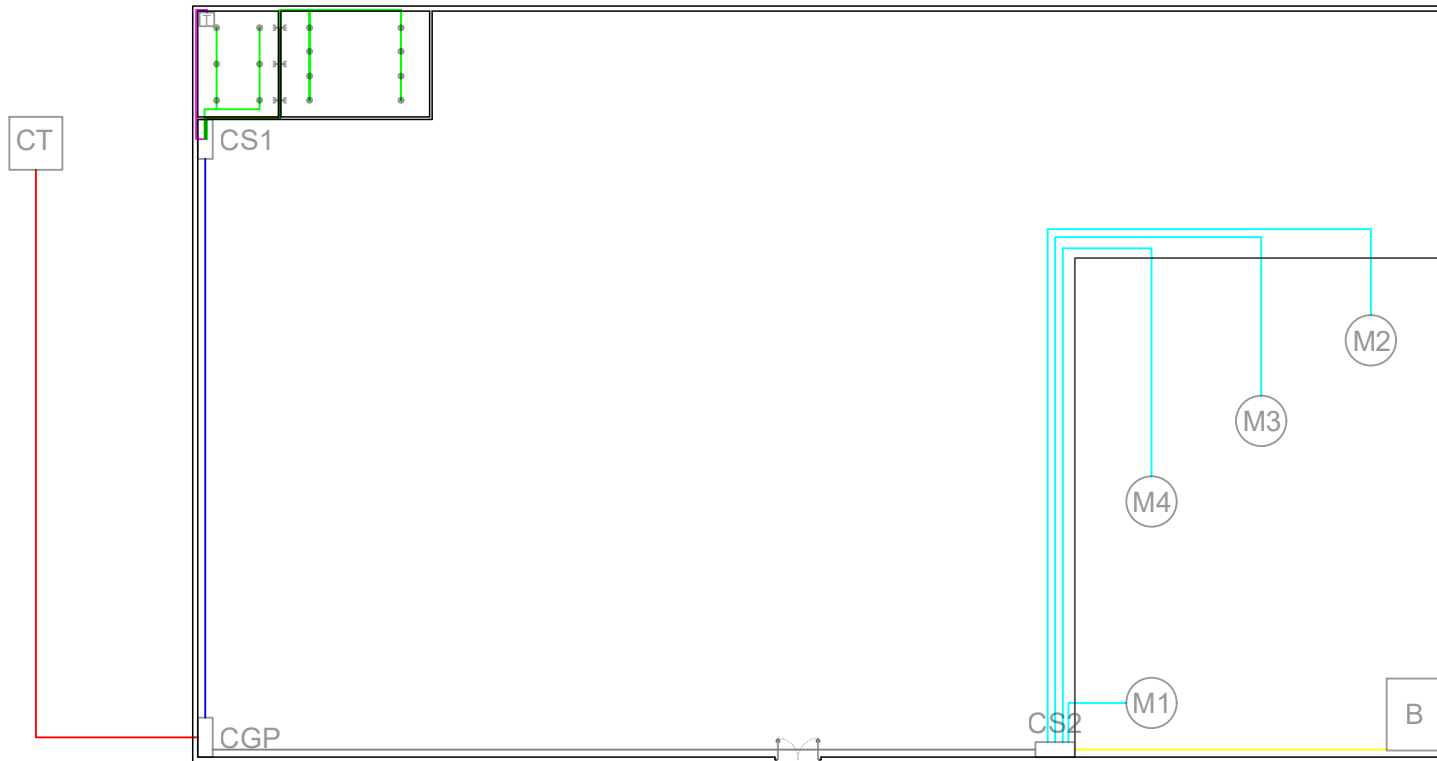


PERFIL	TIPO
IPE 160 X 5	Armadura
IPE 100 X 5	Diagonales interiores
IPE 80 X 5	Montantes

Universidad Politécnica De Valencia		ETSIAMN	
		Mónica Vicente Medina	
		Nombre del plano Cercha del lavadero/secadero de chufa en Alboraiá	
	Escala 1:150	Nº de plano 4	Fecha Junio 2019



Universidad Politécnica De Valencia		ETSIAMN	
	Mónica Vicente Medina		
	Nombre del plano Cimentaciones de la nave del lavadero/secadero de chufa en Alboraiá		
	Escala 1:250	N° de plano 5	Fecha Junio 2019



COLOR	LÍNEA Nº	LÍNEA DESDE EL CUADRO	LÍNEA HASTA	SECCIÓN
	L0	CT	CGP	25
	LCS1	CGP	CS1	25
	LCS2	CGP	CS2	25
	L1	CS1	LUCES	1.5
	L2	CS1	TC MONOFÁSICA	1.5
	L3	CS1	TERMO	4
	L4	CS1	LUCES	1.5
	L5	CS1	TC MONOFÁSICA	1.5
	LM1	CS2	MOTOR 1	1.5
	LM2	CS2	MOTOR 2	1.5
	LM3	CS2	MOTOR 3	1.5
	LM4	CS2	MOTOR 4	1.5
	LB1	CS2	BOMBA	6

Universidad Politécnica  
De Valencia

ETSIAMN



Mónica Vicente Medina

Nombre del plano

Plano de distribución de líneas eléctricas para el  
lavadero/secadero de chufa en Alboraiá

Escala

1:300

Nº de plano

6

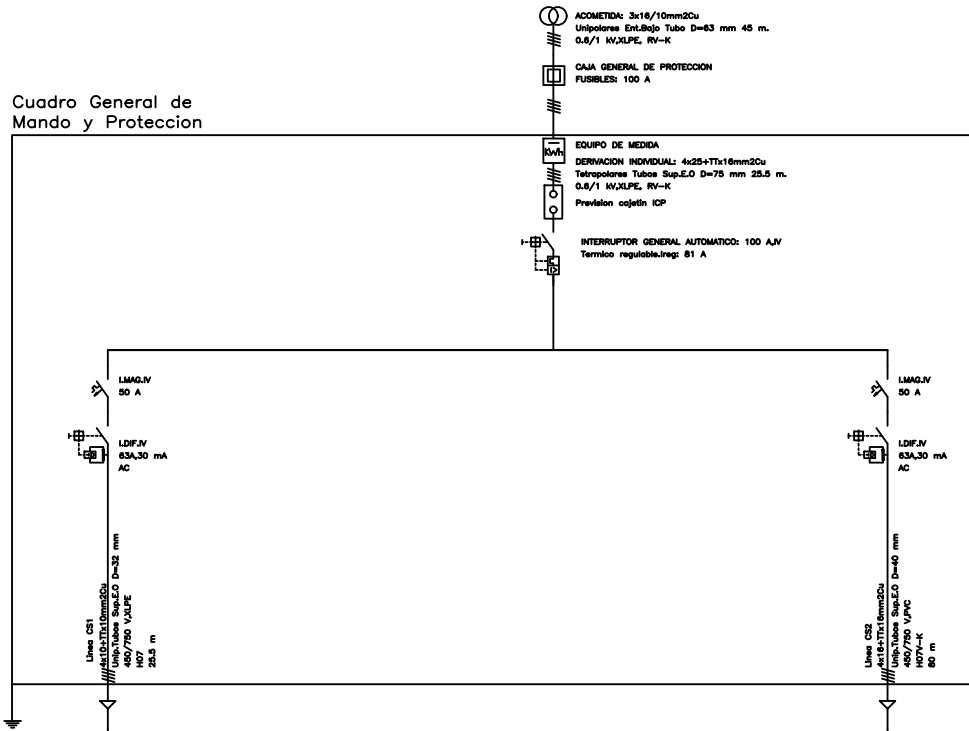
Fecha

Junio 2019

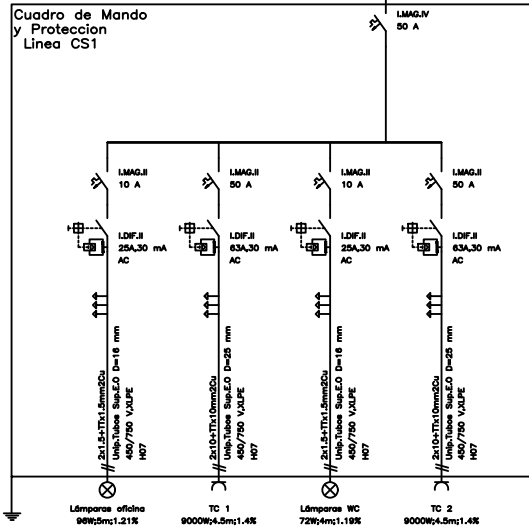


Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural

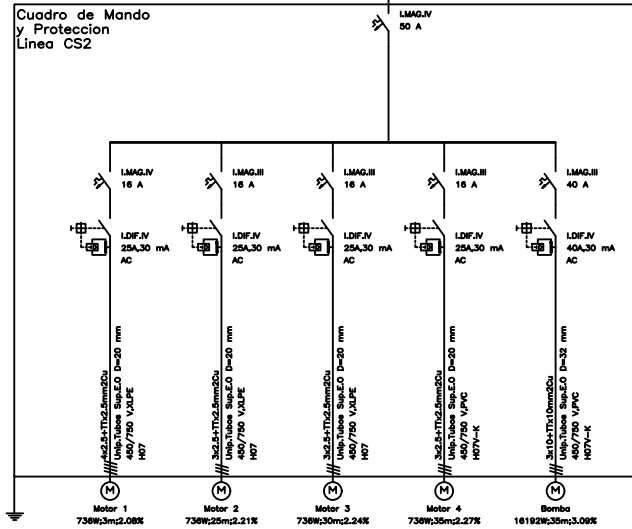
Cuadro General de Mando y Protección



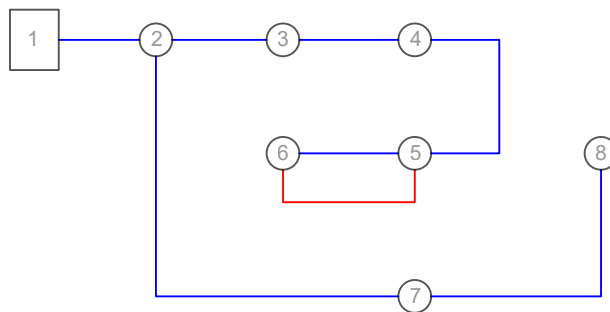
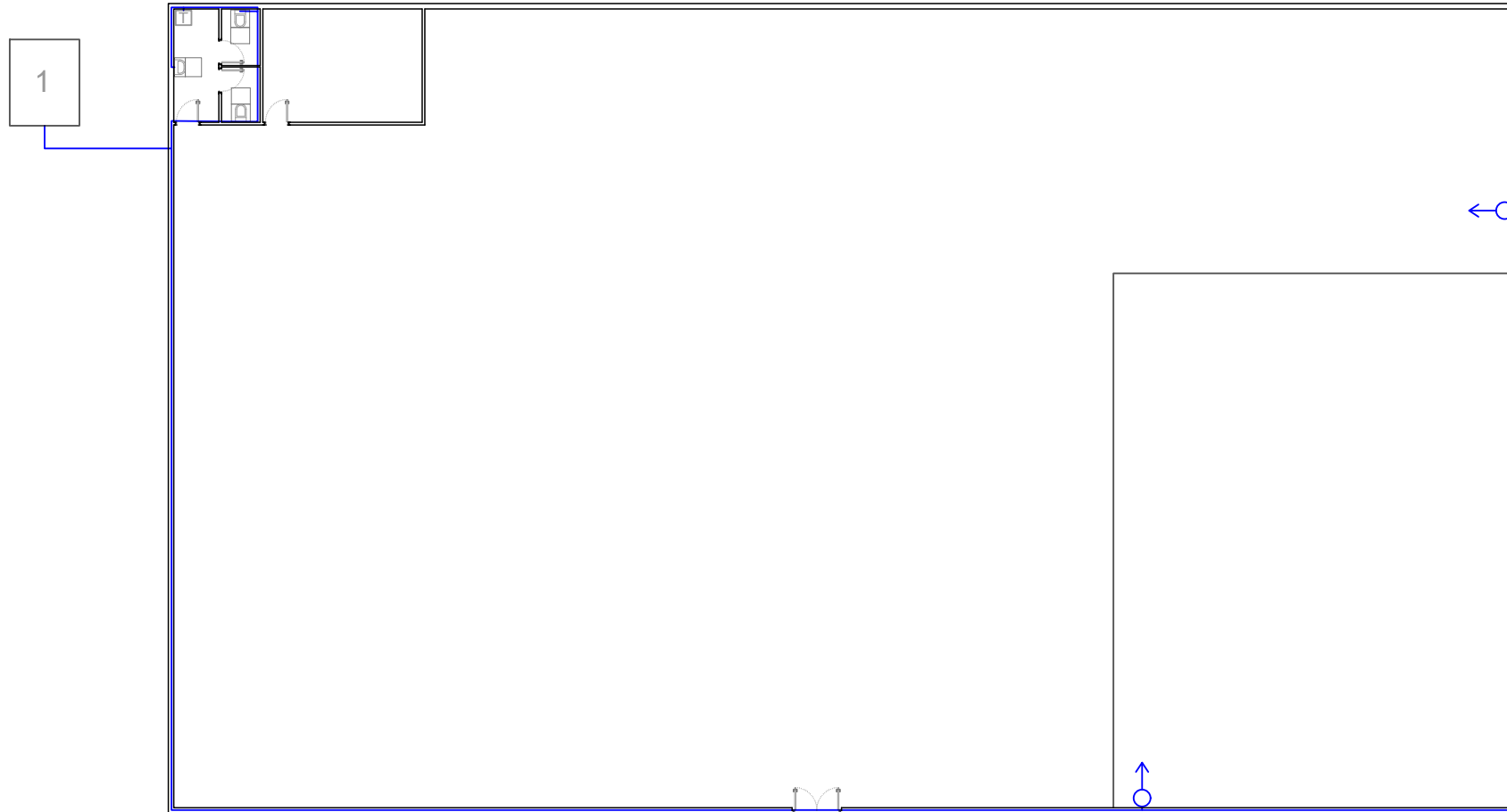
Cuadro de Mando y Protección Línea CS1



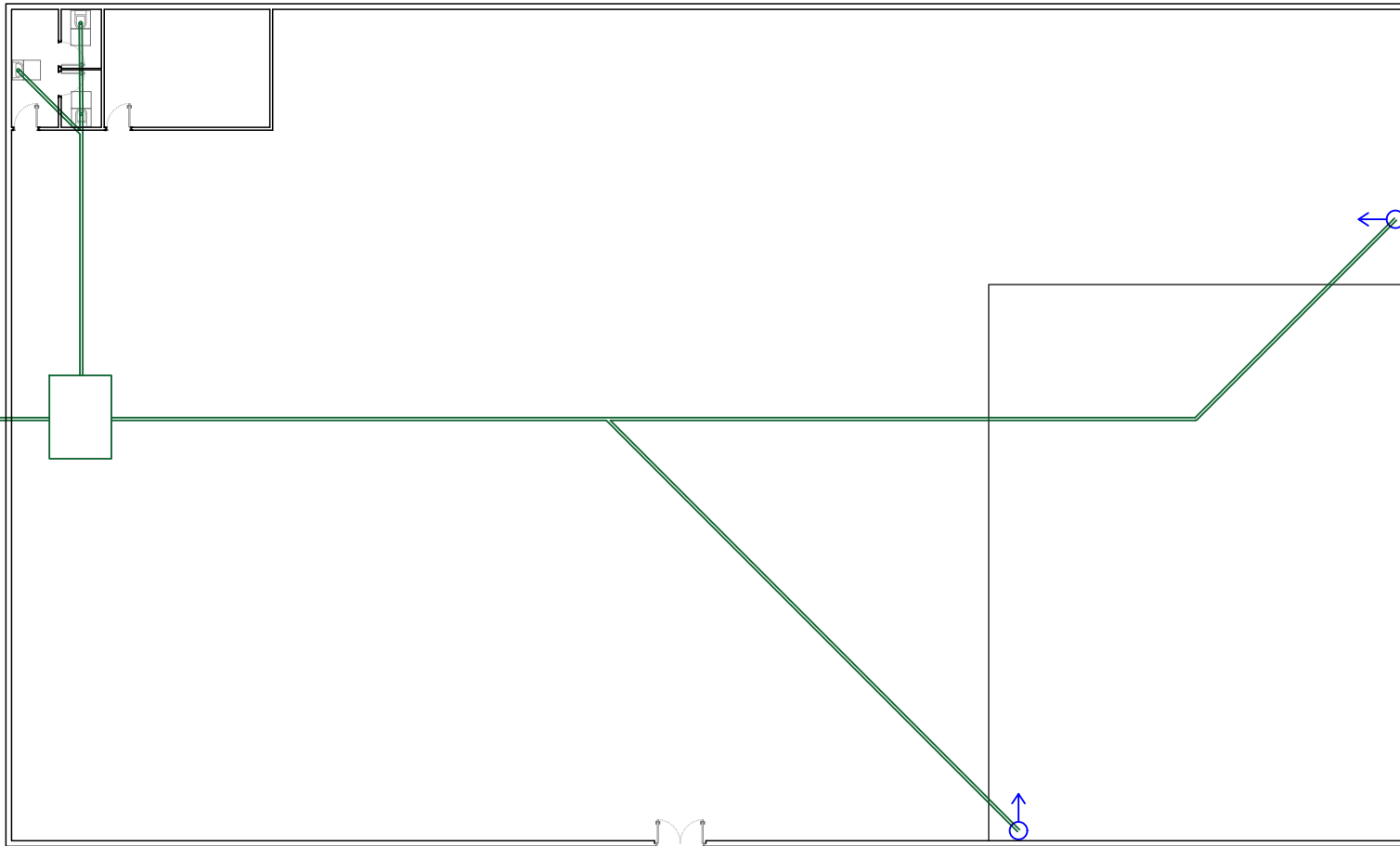
Cuadro de Mando y Protección Línea CS2



Universidad Politécnica De Valencia		ETSIAMN	
		Mónica Vicente Medina	
Nombre del plano Esquema unifilar para el lavadero/secadero de chufa en Alboria			
Escala	N° de plano 7	Fecha Junio 2019	
			

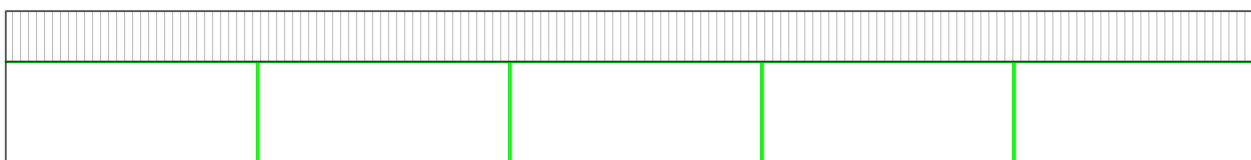
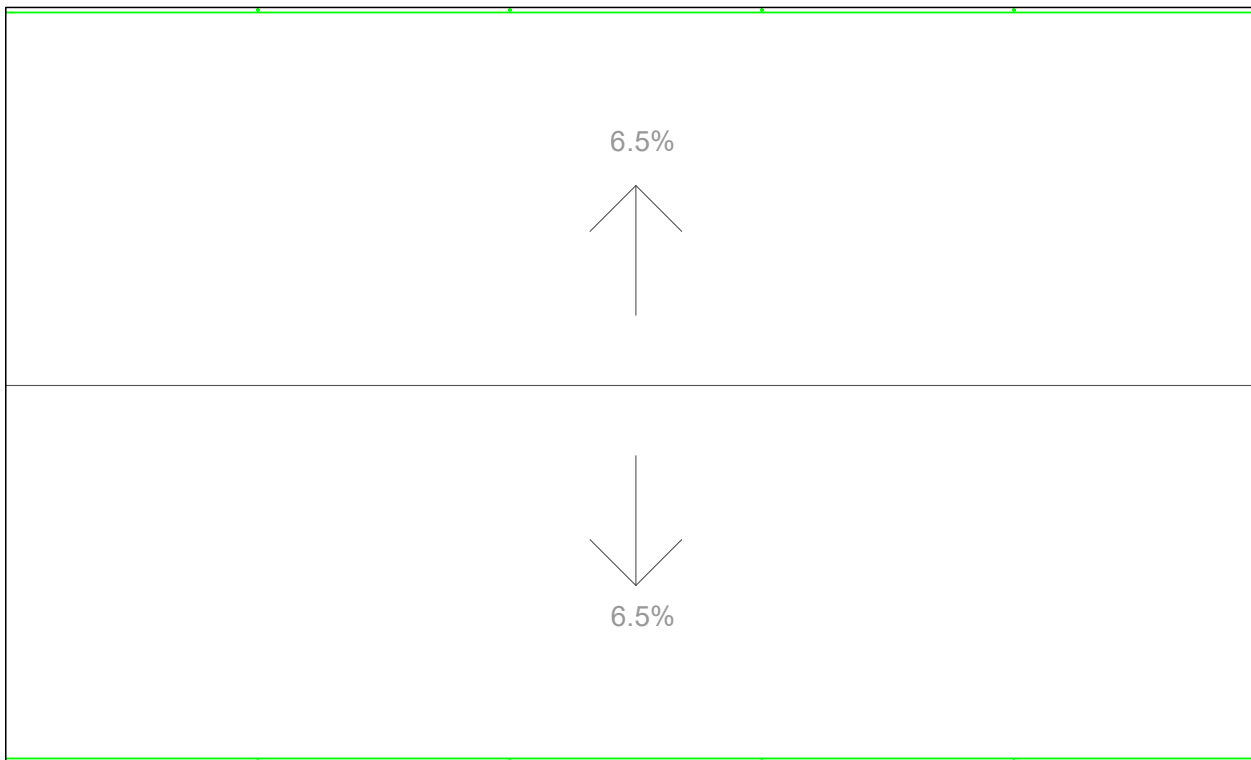


Universidad Politécnica De Valencia		ETSIAMN	
		Mónica Vicente Medina	
Nombre del plano Plano de distribución de líneas hidráulicas para el lavadero/secadero de chufa en Alboraiá			
Escala 1:250	N° de plano 8	Fecha Junio 2019	
			



Universidad Politécnica De Valencia		ETSIAMN	
	Mónica Vicente Medina		
	Nombre del plano Plano de distribución de saneamiento para el lavadero/secadero de chufa en Alboraiá		
Escala 1:250	Nº de plano 9	Fecha Junio 2019	





Universidad Politécnica De Valencia		ETSIAMN	
	Mónica Vicente Medina		
	Nombre del plano Plano de pluviales para el lavadero/secadero de chufa en Alboraiá		
	Escala 1:300	N° de plano 10	Fecha Junio 2019



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

## DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE AGROALIMENTARIA PARA LAVADERO-SECADERO DE CHUFA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA.

DOCUMENTO Nº4: PLIEGO DE CONDICIONES

Autor: Vicente Medina, Mónica

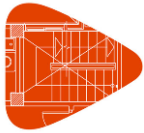
Tutor: Gutiérrez Colomer, Rosa Penélope

Cotutor: Sánchez Romero, Francisco Javier

Curso académico 2018/2019

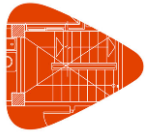
Valencia, septiembre 2019

**Pliego de condiciones**



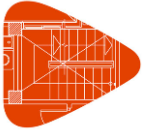
Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



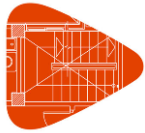
## ÍNDICE

<b>1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS</b>	5
<b>1.1.- Disposiciones Generales</b>	5
<b>1.2.- Disposiciones Facultativas</b>	5
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	5
1.2.1.1.- <i>El Promotor</i>	5
1.2.1.2.- <i>El Projectista</i>	5
1.2.1.3.- <i>El Constructor o Contratista</i>	5
1.2.1.4.- <i>El Director de Obra</i>	5
1.2.1.5.- <i>El Director de la Ejecución de la Obra</i>	5
1.2.1.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	6
1.2.1.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	6
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)	6
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997	6
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008	6
1.2.5.- La Dirección Facultativa	6
1.2.6.- Visitas facultativas	6
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	6
1.2.7.1.- <i>El Promotor</i>	6
1.2.7.2.- <i>El Projectista</i>	7
1.2.7.3.- <i>El Constructor o Contratista</i>	7
1.2.7.4.- <i>El Director de Obra</i>	9
1.2.7.5.- <i>El Director de la Ejecución de la Obra</i>	9
1.2.7.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	11
1.2.7.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	11
1.2.7.8.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	11
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio	11
1.2.8.1.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	11
<b>1.3.- Disposiciones Económicas</b>	11
<b>2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>	12
<b>2.1.- Prescripciones sobre los materiales</b>	13
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	13
2.1.2.- Hormigones	15
2.1.2.1.- <i>Hormigón estructural</i>	15
2.1.3.- Aceros para estructuras metálicas	17
2.1.3.1.- <i>Aceros en perfiles laminados</i>	17
2.1.4.- Instalaciones	18
2.1.4.1.- <i>Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C)</i>	18
2.1.4.2.- <i>Tubos de acero</i>	19
2.1.4.3.- <i>Grifería sanitaria</i>	19
2.1.4.4.- <i>Aparatos sanitarios cerámicos</i>	20
<b>2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra</b>	21
2.2.1.- Acondicionamiento del terreno	23



**ÍNDICE**

2.2.2.- Particiones	24
2.2.3.- Instalaciones	25
2.2.4.- Señalización y equipamiento	30
2.2.5.- Urbanización interior de la parcela	31
2.2.6.- Seguridad y salud	37
<b>2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado</b>	<b>39</b>
<b>2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	<b>39</b>



## **1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1.- Disposiciones Generales**

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público (LCSP).

### **1.2.- Disposiciones Facultativas**

#### **1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

##### **1.2.1.1.- El Promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

##### **1.2.1.2.- El Projectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

##### **1.2.1.3.- El Constructor o Contratista**

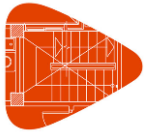
Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

##### **1.2.1.4.- El Director de Obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.



#### **1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7.- Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### **1.2.5.- La Dirección Facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **1.2.6.- Visitas facultativas**

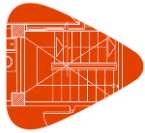
Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### **1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

##### **1.2.7.1.- El Promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.



Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### **1.2.7.2.- El Projectista**

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

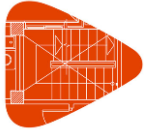
Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.





### **1.2.7.3.- El Constructor o Contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

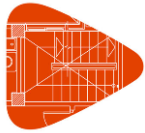
Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.



Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan periodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4.- El Director de Obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

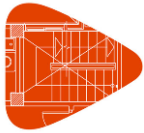
Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsable de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.



### **1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra**

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando los órdenes precisos de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

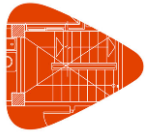
Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.



Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### **1.2.7.7.- Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

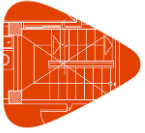
#### **1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.3.- Disposiciones Económicas**

Se registrarán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público (LCSP).



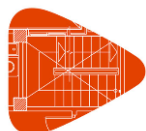
**Proyecto**  
**Situación**  
**Promotor**

**Pliego de condiciones**

**Fecha**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

---



## **2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1.- Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### **2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)**

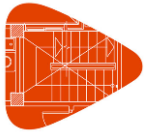
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



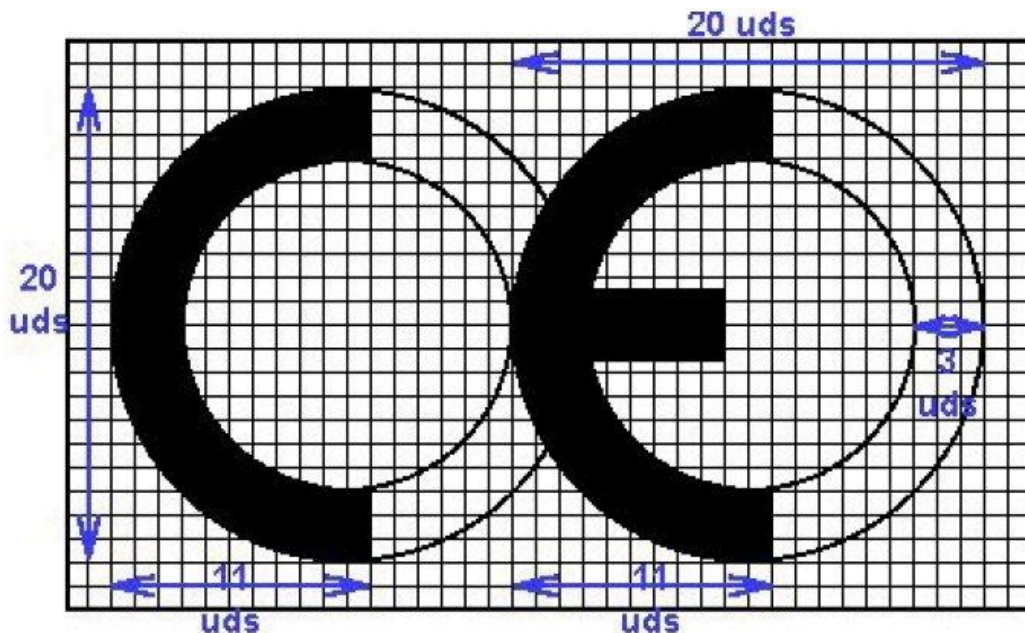
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

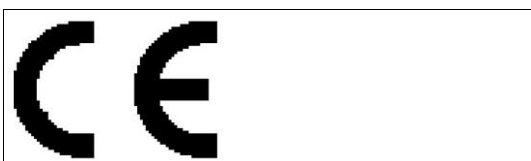


Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

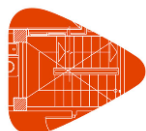
Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:



Símbolo





0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%) Nomenclatura normalizada de aditivos	Información adicional

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.1.2.- Hormigones**

### **2.1.2.1.- Hormigón estructural**

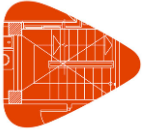
#### **2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro**

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### **2.1.2.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.





- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
  - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
    - Designación.
    - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
  - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
    - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
    - Tipo de ambiente.
  - Tipo, clase y marca del cemento.
  - Consistencia.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
  - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
  - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ **Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:**

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
  - Identificación de la entidad certificadora.
  - Logotipo del distintivo de calidad.
  - Identificación del fabricante.
  - Alcance del certificado.
  - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
  - Número de certificado.
  - Fecha de expedición del certificado.

■ **Ensayos:**

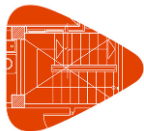
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

**2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

**2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a  $5^{\circ}\text{C}$ .



- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### **2.1.3.- Aceros para estructuras metálicas**

#### **2.1.3.1.- Aceros en perfiles laminados**

##### **2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro**

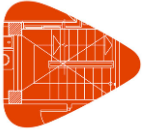
- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

##### **2.1.3.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
    - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
      - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
      - El tipo de documento de la inspección.
  - Para los productos largos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.



#### **2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

#### **2.1.4.- Instalaciones**

##### **2.1.4.1.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C)**

###### **2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro**

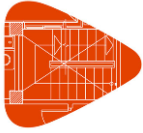
- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

###### **2.1.4.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

###### **2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.



- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

#### **2.1.4.2.- Tubos de acero**

##### **2.1.4.2.1.- Condiciones de suministro**

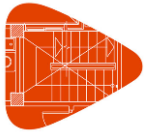
- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

##### **2.1.4.2.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
    - La marca del fabricante.
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.4.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.



### **2.1.4.3.- Grifería sanitaria**

#### **2.1.4.3.1.- Condiciones de suministro**

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

#### **2.1.4.3.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
    - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
      - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
    - Para los mezcladores termostáticos
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - Las letras LP (baja presión).
  - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
    - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
    - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
  - Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
    - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
    - El color y textura uniforme en toda su superficie.

#### **2.1.4.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

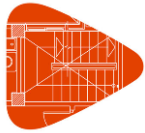
### **2.1.4.4.- Aparatos sanitarios cerámicos**

#### **2.1.4.4.1.- Condiciones de suministro**

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

#### **2.1.4.4.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material dispondrá de los siguientes datos:
    - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
    - Las instrucciones para su instalación.



■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.4.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

### **2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

#### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

#### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

#### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

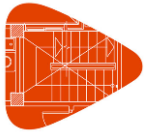
En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.



Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

#### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

##### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

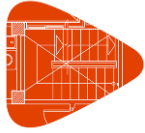
Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

##### **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.



Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

#### **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

#### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

#### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Quando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Quando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

#### **INSTALACIONES**

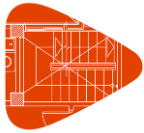
Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

#### **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

### **2.2.1.- Acondicionamiento del terreno**





**Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

**DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**2.2.2.- Particiones**

**Unidad de obra PYA010: Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de fontanería.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

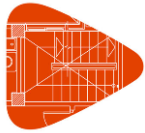
**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL CONTRATISTA**

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.



## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.3.- Instalaciones**

**Unidad de obra ICA010: Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El termo será accesible.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFA010: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,95 m de longitud, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

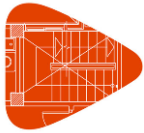
Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 0,95 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua



en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

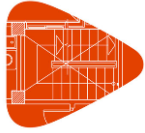
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFB010: Alimentación de agua potable, de 0,6 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.



La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 0,6 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFB020: Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de arqueta de paso prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

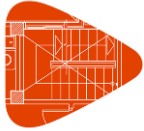
#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.



## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación de la tapa y los accesorios.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta será accesible.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFC010: Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada. Sin incluir el precio del contador.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexiónado.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será estanco.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI008: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

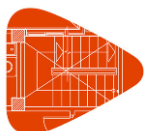
Suministro e instalación de válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Totalmente montada, conexiónada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra IFI008b: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

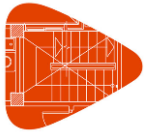
### Unidad de obra IFI100: Tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 14,6268 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 37,6256 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 5 m de longitud y 18 tes, 38 codos 90°.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 14,6268 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 37,6256 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 5 m de longitud y 18 tes, 38 codos 90°. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**



### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra IFW010: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". Totalmente montada, conexión y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

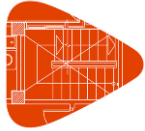
### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.4.- Señalización y equipamiento



**Unidad de obra SAL050c: Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**2.2.5.- Urbanización interior de la parcela**

**Unidad de obra UII020: Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria cilíndrica de 140 mm de diámetro y 1400 mm de altura, columna cilíndrica de plástico de 2600 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 54 W.**

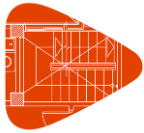
**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria cilíndrica de 140 mm de diámetro y 1400 mm de altura, columna cilíndrica de plástico de 2600 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 54 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, cilindro de plástico blanco, portalámparas G 5, balasto electrónico, clase de protección I, grado de protección IP 65, cable de 3 m de longitud, provista de caja de conexión y protección, pica de tierra, arqueta de paso y derivación con cerco y tapa de hierro fundido. Incluso cimentación realizada con hormigón HM-20/P/20/I, lámparas, accesorios, elementos de anclaje y equipo de conexionado. Totalmente instalada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.





## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del farol. Colocación de la lámpara y accesorios. Conexionado. Limpieza del elemento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. Tendrá una adecuada fijación al soporte.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra UJC020: Césped por siembra de mezcla de semillas.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que el subsuelo permite un drenaje suficiente, y que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra CE0548: Prunus amygdalus

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 110x110x70 cm por medios mecánicos y plantación de Olivo (Olea europaea), de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

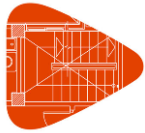
Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.



### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra KO01: *Koelreuteria elegans*, de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 110x110x70 cm por medios mecánicos y plantación de Olivo (*Olea europaea*), de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra UJP010: *Quercus ilex*

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 110x110x70 cm por medios mecánicos y plantación de Olivo (*Olea europaea*), de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

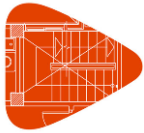
Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



**Unidad de obra UJP010b: Erythrina princeps, de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro, apertura de hoyo de 110x110x70 cm por medios mecánicos y plantación de Olivo (*Olea europaea*), de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá arraigo al terreno.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra UJP010c: Erythrina princeps, de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro, apertura de hoyo de 110x110x70 cm por medios mecánicos y plantación de Olivo (*Olea europaea*), de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá arraigo al terreno.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

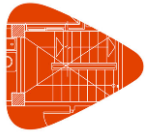
**Unidad de obra UJP010d: Árbol del amor (*Cercis siliquastrum*), suministrado en contenedor.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Árbol del amor (*Cercis siliquastrum*), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra UXO010: Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con grava caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con grava caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora, sobre base firme existente, no incluida en este precio. Incluso p/p de rasanteo previo, extendido, reforzado de bordes, humectación, apisonado y limpieza.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha estabilizado y compactado el suelo natural sobre el que se va a actuar.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Carga y transporte a pie de tajo del material de relleno y regado del mismo. Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme. Perfilado de bordes. Riego de la capa. Apisonado mediante rodillo vibrador. Nivelación.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá un correcto drenaje y presentará una superficie plana y nivelada, con las rasantes previstas.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra UMB020: Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 170 cm de longitud, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 170 cm de longitud, pintado y barnizado, con soportes de fundición y tornillos y pasadores de acero cadmiado, fijado con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio). Totalmente montado.

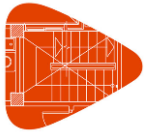
### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.



## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Colocación y fijación de las piezas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra UME010: Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 30 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 30 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 1000x360x320, con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio). Totalmente montada.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Colocación y fijación de las piezas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra UMF010: Fuente de fundición de 1,25 m de altura, sección circular de 20 cm de diámetro, con un grifo de latón y desagüe en cubeta, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de fuente de fundición de 1,25 m de altura, sección circular de 20 cm de diámetro, con un grifo de latón y desagüe en cubeta, fijada con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio). Totalmente montada.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

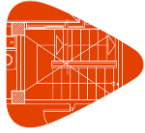
#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Colocación y fijación de las piezas.



### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## 2.2.6.- Seguridad y salud

**Unidad de obra YCR030: Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, pletinas de 20x4 mm y elementos de fijación al pavimento, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje. Fijación de las bases al pavimento. Colocación de la malla. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

**Unidad de obra YCX010: Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIX010: Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

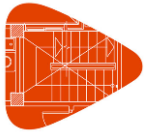
**Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia en caseta de obra.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.



### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **Unidad de obra YPA010: Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm<sup>2</sup> de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.

### **Unidad de obra YPA010b: Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores que forman la acometida. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.

### **Unidad de obra YPA010c: Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra, incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

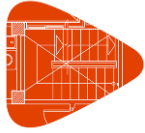
Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje de la instalación y conexión al cuadro provisional de obra. Comprobación y posterior desmontaje.



### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el conductor aislado contra la humedad.

**Unidad de obra YPC020: Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>).**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

**Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### 2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

### 2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

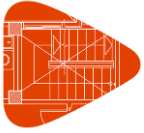
El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.





Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

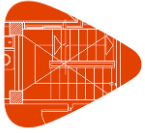
Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.



**Proyecto**  
**Situación**  
**Promotor**

**Fecha**

**Pliego de condiciones**  
**Pliego de condiciones técnicas particulares**

---

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE  
AGROALIMENTARIA PARA LAVADERO-SECADERO DE  
CHUFA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA.

DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO

Autor: Vicente Medina, Mónica

Tutor: Gutiérrez Colomer, Rosa Penélope

Cotutor: Sánchez Romero, Francisco Javier

Curso académico 2018/2019

Valencia, septiembre 2019

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1	<p>m<sup>2</sup> Estabilización de taludes mediante la proyección por vía húmeda de dos capas de hormigón HM-D-400/F/12/IIa, de 10 cm de espesor total.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Regulación de la uniformidad de la presión del aire y de la velocidad. Regulación del contenido de agua. Proyección del material, manteniendo la boquilla a la distancia adecuada. Retirada y carga de los productos de rebote y de los restos generados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección vertical, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección vertical, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	35,27	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2	1 M032-250 A	561,60	QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
3	<p>m<sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>	158,74	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-F 0,6/1 kV) 1x1,5 mm <sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.	0,64	SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-F 0,6/1 kV) 1x25 mm <sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.	2,62	DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
6	m Línea eléctrica tendida en tubopreviamente instalado, realizada con conductor unipolar de cobre tipo RV-F 0,6/1 kV de sección 3x(1x6) mm <sup>2</sup> incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.	3,37	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7	ud Caja de seccionamiento y comprobación de TT , incluso p/p de pequeño material.	34,59	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8	m Conductor de puesta a tierra desnudo de Cobre de 35mm <sup>2</sup> , incluso p/p de conexión a caja de comprobación y pequeño material, totalmente instalada y conexionada.	11,62	ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
9	ud Instalación de 1 pica de acero cobrizado de 2m y 14mm, incluso p/p de pequeño material.	39,40	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
10	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes, dos manos de imprimación con pintura de minio, p.p. de piezas especiales y elementos de unión, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	2,02	DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
11	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	150,37	CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
12	M2 Demolicion de pavimento de hormigon en masa o aglomerado asfaltico hasta 10 cm de espesor, con retroexcavadora equipada con martillo rompedor, incluso carga de escombros y transporte a vertedero (dist<5 km) de productos sobrantes.	1,72	UN EURO CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
13	M2 DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FABRICA DE HORMIGÓN, DE LADRILLOS, OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO, BLOQUES, FIRMES, ETC..., EXISTENTES EN CANALES, ACEQUIAS ARQUETAS, MUROS, CIMENTACIONES, SOLERAS, ETC., EN CONDICIONES DIFÍCILES, COMPLETAMENTE EJECUTADO CON CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO Y MEDIDA CON VOLUMEN REAL DE DICHO ELEMENTO DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES. TOTALMENTE TERMINADO I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.	44,15	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
14	M2 M2. Limpieza y desbroce del terreno incluso arrancado de árboles, tocones y raíces, incluso carga sobre camión, rasanteo y nivelación del terreno para la ejecución de las obras. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.	0,80	OCHENTA CÉNTIMOS
15	m <sup>2</sup> Estructura metálica realizada con cerchas, barras y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 18,75 kg/m <sup>2</sup> , para distancia entre apoyos inferior a 10 m y separación de 4 m entre cerchas. Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos de la cercha mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones a los pilares. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones soldadas. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	35,23	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
16	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	1,84	UN EURO CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
17	<p>m<sup>2</sup> Fachada de paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de 100 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p>	73,05	SETENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
18	<p>Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.</p>	278,47	DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19	<p>m Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-slb,d1,al 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los rifones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	17,04	DIECISIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
20	Ud Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	160,42	CIENTO SESENTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
21	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,95 m de longitud, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	237,48	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
22	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,95 m de longitud, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	237,48	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
23	Ud Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.	40,14	CUARENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
24	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	142,53	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
25	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	33,29	TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
26	<p>m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,56	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
27	<p>m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,56	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
28	<p>m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,56	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
29	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	3,03	TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
30	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 110 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 10 mm de espesor, suministrado en barras. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	95,73	NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
31	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	9,91	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
32	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	13,49	TRECE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
33	Ud Colector de plástico (PPSU), en H, con entrada de 20 mm de diámetro y tres derivaciones, una de 20 mm y dos de 16 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del colector. Conexionado de tuberías. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	14,39	CATORCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
34	Ud Tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 14,6268 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 37,6256 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 5 m de longitud y 18 tes, 38 codos 90°.	656,02	SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
35	Ud Válvula de esfera, de latón, de 16 mm de diámetro, sistema de unión por casquillo deslizante, para tubería de polietileno reticulado (PEX). Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	25,16	VEINTICINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
36	Ud Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 30x30x30, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el paso de los tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.	87,80	OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
37	Ud Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación del fijo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.	112,19	CIENTO DOCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
38	1 Mesa de reunión Niceday Rectangular haya 120 (a) x 75 (h) x 60 (p) cm	62,40	SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
39	4 Consiste en los motores utilizados en el lavadero para poder realizar las diferentes fases del proceso productivo. Motor de ac ABB 3GAA071 311-ASE, Trifásico, Reversible, Inducción, 2800 rpm a 380 V, 0,37 kW, Pie, 3GAA, IE2	171,60	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
40	1 MOTOCULTOR DE 7CV	325,52	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
41	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	433,90	CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
42	Ud Cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas y pulsador mecánico de doble accionamiento. Instalación empotrada en muro de fábrica o en tabique de placas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la cisterna. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	264,34	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
43	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la encimera ni la grifería.	155,41	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
44	1 Silla de Confidente MOBY BASE, Cómoda y Práctica, Precio Increíble, Color Azul y Patas Negras	41,60	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
45	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.040,00	MIL CUARENTA EUROS
46	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.040,00	MIL CUARENTA EUROS
47	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.040,00	MIL CUARENTA EUROS
48	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	105,07	CIENTO CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
49	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	438,32	CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	Alboraia (Valencia) Grad. Ing. Agroalimentaria		
	Mónica Vicente Medina		

# 1 DEMOLICIONES Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Código	Ud	Descripción		Total
1.1	M2	M2. Limpieza y desbroce del terreno incluso arrancado de árboles, tocones y raíces, incluso carga sobre camión, rasanteo y nivelación del terreno para la ejecución de las obras. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.		
0,003	H	H. RETROEXCAVADORA DE ORUGA DE 125 C.V.	35,000 €	0,105 €
0,002	H	H. PALA CARGADORA DE NEUMATICOS	30,500 €	0,061 €
0,040	H	H. PEÓN RÉGIMEN GENERAL	15,000 €	0,600 €
		4,000 % Costes indirectos	0,766 €	0,034 €
		Precio total por M2		0,80 €
1.2	M2	Demolicion de pavimento de hormigon en masa o aglomerado asfaltico hasta 10 cm de espesor, con retroexcavadora equipada con martillo rompedor, incluso carga de escombros y transporte a vertedero (dist<5 km) de productos sobrantes.		
0,030	H	H. RETROEXCAVADORA DE ORUGA DE 125 C.V.	35,000 €	1,050 €
0,030	H	H. CAMION DE 12 Tm.	20,000 €	0,600 €
		4,000 % Costes indirectos	1,650 €	0,070 €
		Precio total por M2		1,72 €
1.3	m <sup>2</sup>	Estabilización de taludes mediante la proyección por vía húmeda de dos capas de hormigón HM-D-400/F/12/IIa, de 10 cm de espesor total. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Regulación de la uniformidad de la presión del aire y de la velocidad. Regulación del contenido de agua. Proyección del material, manteniendo la boquilla a la distancia adecuada. Retirada y carga de los productos de rebote y de los restos generados. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección vertical, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección vertical, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
0,130	m <sup>3</sup>	Hormigón para proyectar HM-D-400/F/12/IIa, fabricado en central.	76,630 €	9,962 €
0,544	h	Gunitadora de hormigón por vía húmeda 33 kW.	12,980 €	7,061 €
0,597	h	Oficial 1ª construcción.	18,560 €	11,080 €
0,298	h	Peón ordinario construcción.	17,280 €	5,149 €
2,000	%	Costes directos complementarios	33,252 €	0,665 €
		4,000 % Costes indirectos	33,917 €	1,353 €
		Precio total por m <sup>2</sup>		35,27 €

## 2 OBRA CIVIL

Código	Ud	Descripción	Total	
2.1	m <sup>3</sup>	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,040 €
	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,500 €
	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,220 €
	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	76,880 €	84,568 €
	0,095 h	Oficial 1º ferrallista.	19,370 €	1,840 €
	0,143 h	Ayudante ferrallista.	18,290 €	2,615 €
	0,060 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,370 €	1,162 €
	0,536 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,290 €	9,803 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	141,748 €	2,835 €
		4,000 % Costes indirectos	144,583 €	5,787 €
		Precio total por m <sup>3</sup>		150,37 €
2.2	m <sup>3</sup>	<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>		
	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,300 €
	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	48,600 €
	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,528 €
	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	76,880 €	80,724 €
	0,228 h	Oficial 1º ferrallista.	19,370 €	4,416 €
	0,228 h	Ayudante ferrallista.	18,290 €	4,170 €
	0,107 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,370 €	2,073 €
	0,428 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,290 €	7,828 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	149,639 €	2,993 €
		4,000 % Costes indirectos	152,632 €	6,108 €
		Precio total por m <sup>3</sup>		158,74 €
2.3	m <sup>2</sup>	<p>Estructura metálica realizada con cerchas, barras y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 18,75 kg/m<sup>2</sup>, para distancia entre apoyos inferior a 10 m y separación de 4 m entre cerchas.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos de la cercha mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones a los pilares. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones soldadas. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p>		
	18,750 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,960 €	18,000 €
	0,012 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,370 €	0,088 €
	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200 €	0,058 €

## 2 OBRA CIVIL

Código	Ud	Descripción		Total
	0,012 Ud	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	120,600 €	1,447 €
	0,012 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	49,000 €	0,588 €
	0,346 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,370 €	6,702 €
	0,346 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,290 €	6,328 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	33,211 €	0,664 €
		4,000 % Costes indirectos	33,875 €	1,355 €
		Precio total por m <sup>2</sup>		35,23 €
2.4	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,960 €	0,960 €
	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200 €	0,058 €
	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,370 €	0,368 €
	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,290 €	0,348 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,734 €	0,035 €
		4,000 % Costes indirectos	1,769 €	0,071 €
		Precio total por kg		1,84 €
2.5	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes, dos manos de imprimación con pintura de minio, p.p. de piezas especiales y elementos de unión, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.		
	0,015 h	Oficial 1ª	18,380 €	0,276 €
	0,015 h	Peón especializado	15,920 €	0,239 €
	1,100 Kg	Acero laminado S275JR	0,960 €	1,056 €
	0,010 l	Minio electrolítico	10,890 €	0,109 €
	0,005 h	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	42,750 €	0,214 €
	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	1,894 €	0,047 €
		4,000 % Costes indirectos	1,941 €	0,079 €
		Precio total por kg		2,02 €
2.6	m <sup>2</sup>	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de 100 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> . Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.		
	1,050 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de 100 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos.	43,490 €	45,665 €
	8,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,870 €	6,960 €



## 2 OBRA CIVIL

Código	Ud	Descripción		Total
2,000	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,050 €	8,100 €
0,222	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,110 €	4,242 €
0,222	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,530 €	3,892 €
2,000	%	Costes directos complementarios	68,859 €	1,377 €
		4,000 % Costes indirectos	70,236 €	2,814 €
		Precio total por m²		73,05 €

### 3 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción		Total
3.1	Ud	Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.		
	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,000 €	18,000 €
	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,810 €	0,703 €
	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000 €	1,000 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,000 €	74,000 €
	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,000 €	46,000 €
	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,500 €	1,166 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150 €	1,150 €
	0,251 h	Oficial 1ª electricista.	19,110 €	4,797 €
	0,251 h	Ayudante electricista.	17,500 €	4,393 €
	0,001 h	Peón ordinario construcción.	17,280 €	0,017 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	151,226 €	3,025 €
		4,000 % Costes indirectos	154,251 €	6,169 €
		Precio total por Ud		160,42 €
3.2	ud	Caja de seccionamiento y comprobación de TT , incluso p/p de pequeño material.		
	1,000 ud	Caja secc. T.T. 100x150mm	14,730 €	14,730 €
	0,500 h	Oficial 1ª	18,380 €	9,190 €
	0,500 h	Oficial 3ª	17,050 €	8,525 €
	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	32,445 €	0,811 €
		4,000 % Costes indirectos	33,256 €	1,334 €
		Precio total por ud		34,59 €
3.3	m	Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	0,092 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	1,106 €
	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,040 €	2,040 €
	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,510 €	7,550 €
	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €	0,296 €
	0,011 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270 €	0,102 €
	0,081 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500 €	0,284 €
	0,001 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,080 €	0,040 €
	0,061 h	Oficial 1ª construcción.	18,560 €	1,132 €
	0,061 h	Peón ordinario construcción.	17,280 €	1,054 €
	0,070 h	Oficial 1ª electricista.	19,110 €	1,338 €

### 3 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción		Total
	0,064 h	Ayudante electricista.	17,500 €	1,120 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	16,062 €	0,321 €
		4,000 % Costes indirectos	16,383 €	0,657 €
		Precio total por m		17,04 €
3.4	ud	Instalación de 1 pica de acero cobrizado de 2m y 14mm, incluso p/p de pequeño material.		
	1,000 ud	Pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu (p.o.)	13,730 €	13,730 €
	0,800 h	Oficial 1ª	18,380 €	14,704 €
	0,500 h	Oficial 3ª	17,050 €	8,525 €
	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	36,959 €	0,924 €
		4,000 % Costes indirectos	37,883 €	1,517 €
		Precio total por ud		39,40 €
3.5	m	Conductor de puesta a tierra desnudo de Cobre de 35mm <sup>2</sup> , incluso p/p de conexión a caja de comprobación y pequeño material, totalmente instalada y conexionada.		
	1,000 m	Conductor Cu desnudo 35 mm <sup>2</sup> (p.o.)	1,710 €	1,710 €
	0,500 h	Oficial 1ª	18,380 €	9,190 €
	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	10,900 €	0,273 €
		4,000 % Costes indirectos	11,173 €	0,447 €
		Precio total por m		11,62 €
3.6	m	Línea eléctrica tendida en tubopreviamente instalado, realizada con conductor unipolar de cobre tipo RV-F 0,6/1 kV de sección 3x(1x6) mm <sup>2</sup> incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.		
	0,105 h	Oficial 1ª	18,380 €	1,930 €
	3,000 m	Conductor Cu RV-F 0,6/1 1x6 mm <sup>2</sup> (p.o.)	0,410 €	1,230 €
	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,160 €	0,079 €
		4,000 % Costes indirectos	3,239 €	0,131 €
		Precio total por m		3,37 €
3.7	m	Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-F 0,6/1 kV) 1x1,5 mm <sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.		
	0,023 h	Oficial 1ª	18,380 €	0,423 €
	1,000 m	Conductor Cu RV-F 0,6/1 1x1,5 mm <sup>2</sup> (p.o.)	0,180 €	0,180 €
	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,603 €	0,015 €
		4,000 % Costes indirectos	0,618 €	0,022 €
		Precio total por m		0,64 €
3.8	m	Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-F 0,6/1 kV) 1x25 mm <sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.		
	0,051 h	Oficial 1ª	18,380 €	0,937 €
	1,000 m	Conductor Cu RV-F 0,6/1 1x25 mm <sup>2</sup> (p.o.)	1,520 €	1,520 €
	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	2,457 €	0,061 €
		4,000 % Costes indirectos	2,518 €	0,102 €
		Precio total por m		2,62 €
3.9	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior.	1,210 €	1,210 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	26,620 €	26,620 €
	0,097 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 €	1,854 €
	0,097 h	Ayudante fontanero.	17,500 €	1,698 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	31,382 €	0,628 €
		4,000 % Costes indirectos	32,010 €	1,280 €
		Precio total por m		33,29 €



### 3 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción	Total	
3.13	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior.	0,750 €	0,750 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	16,430 €	16,430 €
	0,086 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 €	1,643 €
	0,086 h	Ayudante fontanero.	17,500 €	1,505 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	20,328 €	0,407 €
		4,000 % Costes indirectos	20,735 €	0,825 €
		Precio total por m		21,56 €
3.14	Ud	Válvula de esfera, de latón, de 16 mm de diámetro, sistema de unión por casquillo deslizante, para tubería de polietileno reticulado (PEX). Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera, de latón, de 16 mm de diámetro, sistema de unión por casquillo deslizante, para tubería de polietileno reticulado (PEX).	11,310 €	11,310 €
	1,000 Ud	Mando de palanca, con embellecedor.	6,760 €	6,760 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,400 €
	0,116 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 €	2,217 €
	0,116 h	Ayudante fontanero.	17,500 €	2,030 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	23,717 €	0,474 €
		4,000 % Costes indirectos	24,191 €	0,969 €
		Precio total por Ud		25,16 €
3.15	Ud	Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 30x30x30, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el paso de los tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.		
	0,054 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,130 €	3,949 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	34,190 €	34,190 €
	0,006 m³	Agua.	1,500 €	0,009 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores meffíticos.	20,920 €	20,920 €
	0,174 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,230 €	1,258 €
	0,536 h	Oficial 1ª construcción.	18,560 €	9,948 €
	0,723 h	Peón ordinario construcción.	17,280 €	12,493 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	82,767 €	1,655 €
		4,000 % Costes indirectos	84,422 €	3,378 €
		Precio total por Ud		87,80 €
3.16	Ud	Colector de plástico (PPSU), en H, con entrada de 20 mm de diámetro y tres derivaciones, una de 20 mm y dos de 16 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del colector. Conexionado de tuberías. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Colector de plástico (PPSU), en H, con entrada de 20 mm de diámetro y tres derivaciones, una de 20 mm y dos de 16 mm de diámetro.	8,210 €	8,210 €

### 3 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,400 €
	0,108 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 €	2,064 €
	0,108 h	Ayudante fontanero.	17,500 €	1,890 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	13,564 €	0,271 €
		4,000 % Costes indirectos	13,835 €	0,555 €
			Precio total por Ud	14,39 €
3.17	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,070 €	0,070 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,610 €	1,610 €
	0,032 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 €	0,612 €
	0,032 h	Ayudante fontanero.	17,500 €	0,560 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,852 €	0,057 €
		4,000 % Costes indirectos	2,909 €	0,121 €
			Precio total por m	3,03 €
3.18	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 110 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 10 mm de espesor, suministrado en barras. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 110 mm de diámetro exterior, suministrado en barras.	3,720 €	3,720 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 110 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 10 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	81,800 €	81,800 €
	0,129 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 €	2,465 €
	0,129 h	Ayudante fontanero.	17,500 €	2,258 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	90,243 €	1,805 €
		4,000 % Costes indirectos	92,048 €	3,682 €
			Precio total por m	95,73 €
3.19	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,300 €	0,300 €
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,660 €	6,660 €
	0,065 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 €	1,242 €
	0,065 h	Ayudante fontanero.	17,500 €	1,138 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,340 €	0,187 €
		4,000 % Costes indirectos	9,527 €	0,383 €
			Precio total por m	9,91 €

### 3 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción			Total
3.20	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Sin descomposición			1.000,000 €
		4,000 % Costes indirectos	1.000,000 €		40,000 €
		Precio total redondeado por Ud			1.040,00 €
3.21	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.			
	1,000 Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	413,200 €		413,200 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	413,200 €		8,264 €
		4,000 % Costes indirectos	421,464 €		16,856 €
		Precio total redondeado por Ud			438,32 €
3.22	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Sin descomposición			1.000,000 €
		4,000 % Costes indirectos	1.000,000 €		40,000 €
		Precio total redondeado por Ud			1.040,00 €
3.23	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,95 m de longitud, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
	0,111 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,710 €		7,738 €
	0,106 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €		1,274 €
	1,000 Ud	Collarin de toma en carga con brida, de fundición, para tubo de acero galvanizado sin soldadura, 1 1/4" DN 32 mm.	6,150 €		6,150 €
	0,950 m	Acometida de acero galvanizado sin soldadura, 1 1/4" DN 32 mm, según UNE 19048, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	31,900 €		30,305 €
	3,810 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,770 €		2,934 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	34,190 €		34,190 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	20,920 €		20,920 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadradillo.	15,460 €		15,460 €
	0,071 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,710 €		4,949 €
	0,300 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	7,260 €		2,178 €
	0,300 h	Martillo neumático.	4,290 €		1,287 €
	0,102 h	Oficial 1ª construcción.	15,670 €		1,598 €
	0,768 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,110 €		14,676 €
	0,485 h	Peón ordinario construcción.	14,310 €		6,940 €
	2,711 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180 €		43,864 €
	1,432 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,530 €		25,103 €
	4,000 %	Costes directos complementarios	219,566 €		8,783 €
		4,000 % Costes indirectos	228,349 €		9,131 €
		Precio total redondeado por Ud			237,48 €
3.24	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			
	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	21,120 €		42,240 €
	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	27,130 €		27,130 €
	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,730 €		9,730 €
	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	8,250 €		8,250 €
	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	14,260 €		14,260 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €		1,400 €
	1,153 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180 €		18,656 €
	0,577 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,530 €		10,115 €
	4,000 %	Costes directos complementarios	131,781 €		5,271 €
		4,000 % Costes indirectos	137,052 €		5,478 €
		Precio total redondeado por Ud			142,53 €
3.25	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.			
	1,000 Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada.	209,840 €		209,840 €
	2,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850 €		5,700 €

### 3 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,370 €	8,740 €
	1,000 Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	6,400 €	6,400 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,520 €	1,520 €
	0,899 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180 €	14,546 €
	0,899 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,530 €	15,759 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	262,505 €	5,250 €
		4,000 % Costes indirectos	267,755 €	10,715 €
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>278,47 €</b>
3.26	Ud	Tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 14,6268 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 37,6256 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, de 5 m de longitud y 18 tes, 38 codos 90°.		
	14,627 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,070 €	1,024 €
	37,626 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,100 €	3,763 €
	5,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,460 €	2,300 €
	14,627 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según ISO 15875-2.	1,660 €	24,281 €
	37,626 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según ISO 15875-2.	2,030 €	76,381 €
	5,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, según ISO 15875-2.	9,150 €	45,750 €
	14,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 20x20x20 mm.	4,880 €	68,320 €
	3,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 40x40x40 mm.	24,590 €	73,770 €
	1,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 40x20x40 mm.	28,140 €	28,140 €
	23,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 16x16 mm.	3,450 €	79,350 €
	11,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 20x20 mm.	3,940 €	43,340 €
	4,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 40x40 mm.	16,360 €	65,440 €
	3,161 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180 €	51,145 €
	3,161 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,530 €	55,412 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	618,416 €	12,368 €
		4,000 % Costes indirectos	630,784 €	25,236 €
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>656,02 €</b>
3.27	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	6,290 €	6,290 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,400 €
	0,149 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180 €	2,411 €
	0,149 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,530 €	2,612 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,713 €	0,254 €
		4,000 % Costes indirectos	12,967 €	0,523 €
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>13,49 €</b>
3.28	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.		
	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.	96,160 €	96,160 €
	0,202 h	Peón ordinario construcción.	14,310 €	2,891 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	99,051 €	1,981 €
		4,000 % Costes indirectos	101,032 €	4,038 €
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>105,07 €</b>
3.29	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,95 m de longitud, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	0,111 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,710 €	7,738 €
	0,106 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	1,274 €
	1,000 Ud	Collarín de toma en carga con brida, de fundición, para tubo de acero galvanizado sin soldadura, 1 1/4" DN 32 mm.	6,150 €	6,150 €
	0,950 m	Acometida de acero galvanizado sin soldadura, 1 1/4" DN 32 mm, según UNE 19048, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	31,900 €	30,305 €
	3,810 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,770 €	2,934 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	34,190 €	34,190 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	20,920 €	20,920 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadradillo.	15,460 €	15,460 €
	0,071 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,710 €	4,949 €
	0,300 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	7,260 €	2,178 €
	0,300 h	Martillo neumático.	4,290 €	1,287 €



### 3 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción		Total
	0,102 h	Oficial 1ª construcción.	15,670 €	1,598 €
	0,768 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,110 €	14,676 €
	0,485 h	Peón ordinario construcción.	14,310 €	6,940 €
	2,711 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180 €	43,864 €
	1,432 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,530 €	25,103 €
	4,000 %	Costes directos complementarios	219,566 €	8,783 €
		4,000 % Costes indirectos	228,349 €	9,131 €
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>237,48 €</b>
3.30	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		1.000,000 €
		4,000 % Costes indirectos	1.000,000 €	40,000 €
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>1.040,00 €</b>
3.31	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.		
	0,043 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,130 €	3,145 €
	1,000 Ud	Arqueta prefabricada de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm.	18,480 €	18,480 €
	0,620 h	Oficial 1ª construcción.	15,670 €	9,715 €
	0,454 h	Peón ordinario construcción.	14,310 €	6,497 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	37,837 €	0,757 €
		4,000 % Costes indirectos	38,594 €	1,546 €
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>40,14 €</b>
3.32	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	134,000 €	134,000 €
	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	134,000 €	134,000 €
	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	89,700 €	89,700 €
	1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	10,900 €	10,900 €
	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,500 €	14,500 €
	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850 €	2,850 €
	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,000 €	0,072 €
	1,204 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 €	23,008 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	409,030 €	8,181 €
		4,000 % Costes indirectos	417,211 €	16,689 €
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>433,90 €</b>
3.33	Ud	Cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas y pulsador mecánico de doble accionamiento. Instalación empotrada en muro de fábrica o en tabique de placas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la cisterna. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas, con anclajes, llave de regulación de 1/2" premontada, mecanismo de descarga de 3/6 litros y elementos de conexión a alimentación y desagüe, para inodoro suspendido.	210,000 €	210,000 €
	1,000 Ud	Pulsador mecánico de doble accionamiento, con embellecedor, para cisterna empotrada.	20,000 €	20,000 €

### 3 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción		Total
	1,004 h	Oficial 1ª fontanero.	19,110 €	19,186 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	249,186 €	4,984 €
		4,000 % Costes indirectos	254,170 €	10,170 €
		Precio total redondeado por Ud		264,34 €
3.34	Ud	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación del fijo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.		
	1,000 Ud	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 200 y 710 mm y altura total entre 1501 y 2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra.	99,190 €	99,190 €
	0,182 h	Oficial 1ª construcción.	18,560 €	3,378 €
	0,182 h	Ayudante construcción.	17,530 €	3,190 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	105,758 €	2,115 €
		4,000 % Costes indirectos	107,873 €	4,317 €
		Precio total redondeado por Ud		112,19 €
3.35	4	Consiste en los motores utilizados en el lavadero para poder realizar las diferentes fases del proceso productivo. Motor de ac ABB 3GAA071 311-ASE, Trifásico, Reversible, Inducción, 2800 rpm a 380 V, 0,37 kW, Pie, 3GAA, IE2		
		Sin descomposición		165,000 €
		4,000 % Costes indirectos	165,000 €	6,600 €
		Precio total redondeado por 4		171,60 €
3.36	1	MO32-250 A		
		Sin descomposición		540,000 €
		4,000 % Costes indirectos	540,000 €	21,600 €
		Precio total redondeado por 1		561,60 €
3.37	1	MOTOCULTOR DE 7CV		
		Sin descomposición		313,000 €
		4,000 % Costes indirectos	313,000 €	12,520 €
		Precio total redondeado por 1		325,52 €
3.38	1	Mesa de reunión Niceday Rectangular haya 120 (a) x 75 (h) x 60 (p) cm		
		Sin descomposición		60,000 €
		4,000 % Costes indirectos	60,000 €	2,400 €
		Precio total redondeado por 1		62,40 €
3.39	1	Silla de Confidente MOBY BASE, Cómoda y Práctica, Precio Increíble, Color Azul y Patas Negras		
		Sin descomposición		40,000 €
		4,000 % Costes indirectos	40,000 €	1,600 €
		Precio total redondeado por 1		41,60 €

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
<b>1 DEMOLICIONES Y PREPARACIÓN DEL TERRENO .....</b>	<b>53.864,97</b>
<b>2 OBRA CIVIL</b>	
2.1 CIMENTACIONES .....	3.091,10
2.2 ESTRUCTURA METÁLICA .....	112.772,71
<b>Total 2 OBRA CIVIL .....</b>	<b>115.863,81</b>
<b>3 INSTALACIONES</b>	
3.1 INSTALACIÓN ELECTRICA BT .....	838,64
3.2 HIDRAULICA .....	15.393,74
3.3 SANEAMIENTO Y PLUVIALES .....	6.719,44
3.4 Diferentes utensilios .....	2.005,90
<b>Total 3 INSTALACIONES .....</b>	<b>24.957,72</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>194.686,50</b>
13% de gastos generales	25.309,25
6% de beneficio industrial	11.681,19
<b>Suma</b>	<b>231.676,94</b>
21% IVA	48.652,16
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>280.329,10</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA MIL TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

Alboraia (Valencia)  
Grad. Ing. Agroalimentaria

Mónica Vicente Medina

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

## DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE AGROALIMENTARIA PARA LAVADERO-SECADERO DE CHUFA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA.

DOCUMENTO N°6: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Autor: Vicente Medina, Mónica

Tutor: Gutiérrez Colomer, Rosa Penélope

Cotutor: Sánchez Romero, Francisco Javier

Curso académico 2018/2019

Valencia, septiembre 2019

## I. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

- 1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido
  - 1.1.1. Justificación
  - 1.1.2. Objeto
  - 1.1.3. Contenido del EBSS
- 1.2. Datos generales
  - 1.2.1. Agentes
  - 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
  - 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
  - 1.2.4. Características generales de la obra
- 1.3. Medios de auxilio
  - 1.3.1. Medios de auxilio en obra
  - 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos
- 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores
  - 1.4.1. Vestuarios
  - 1.4.2. Aseos
  - 1.4.3. Comedor
- 1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar
  - 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
  - 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
  - 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares
  - 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas
- 1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables
  - 1.6.1. Caídas al mismo nivel
  - 1.6.2. Caídas a distinto nivel
  - 1.6.3. Polvo y partículas
  - 1.6.4. Ruido
  - 1.6.5. Esfuerzos
  - 1.6.6. Incendios
  - 1.6.7. Intoxicación por emanaciones
- 1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse
  - 1.7.1. Caída de objetos
  - 1.7.2. Dermatitis
  - 1.7.3. Electrocuciiones
  - 1.7.4. Quemaduras
  - 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades
- 1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento
  - 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
  - 1.8.2. Trabajos en instalaciones
  - 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices
- 1.9. Trabajos que implican riesgos especiales
- 1.10. Medidas en caso de emergencia
- 1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

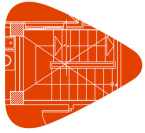
- 3.1. Pliego de cláusulas administrativas
  - 3.1.1. Disposiciones generales
  - 3.1.2. Disposiciones facultativas

## ÍNDICE

- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas
- 3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares
  - 3.2.1. Medios de protección colectiva
  - 3.2.2. Medios de protección individual
  - 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

## 1. MEMORIA





## 1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

### 1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

### 1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

### 1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## 1.2. Datos generales

### 1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor:



Proyecto  
Situación  
Promotor

- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

#### 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: LAVADERO 8
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 132.668,19€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 5

#### 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Valencia (Valencia)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

#### 1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

### 1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

#### 1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas



- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

#### 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DI STANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)		5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

### 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

#### 1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

#### 1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

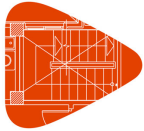
#### 1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

### 1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

#### 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.



Proyecto  
Situación  
Promotor

#### 1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

##### Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

##### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

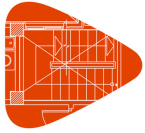
##### Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

#### 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje



#### 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

### 1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

#### 1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

#### 1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

#### 1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

#### 1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico



- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

#### 1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

#### 1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

#### 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

### 1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

#### 1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

#### 1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

#### 1.7.3. Electrocuaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad



#### 1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

#### 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

### 1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

#### 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

#### 1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

#### 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

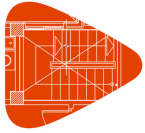
Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

### 1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas



- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

### 1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### 1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

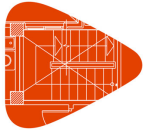
A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.



## 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.



Proyecto  
Situación  
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

Fecha

---

## 2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:



Proyecto  
Situación  
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

Fecha

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

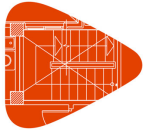
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



Proyecto  
Situación  
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

Fecha

---

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

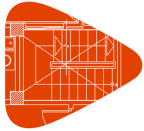
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



Proyecto  
Situación  
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

Fecha

---

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias



Proyecto  
Situación  
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Fecha

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:



Proyecto  
Situación  
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Fecha

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007



Proyecto  
Situación  
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

Fecha

---

#### 2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

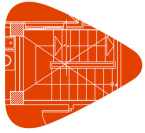
Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010





Proyecto  
Situación  
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

Fecha

---

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

#### 2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

##### 2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

##### 2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

##### 2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

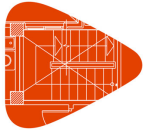
B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

##### 2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987



Proyecto  
Situación  
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Fecha

---

#### 2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

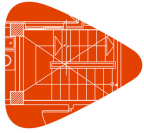
Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3. PLIEGO



### 3.1. Pliego de cláusulas administrativas

#### 3.1.1. Disposiciones generales

##### 3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de LAVADERO 8, situada en Valencia (Valencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

#### 3.1.2. Disposiciones facultativas

##### 3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

##### 3.1.2.2. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

##### 3.1.2.3. El Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

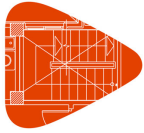
Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

##### 3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al



proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### 3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

#### 3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.



### 3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

### 3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### 3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

### 3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

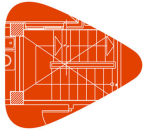
Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

### 3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario



para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### 3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### 3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

#### 3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### 3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

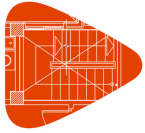
El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### 3.1.6. Documentación de obra

#### 3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.



#### 3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

#### 3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### 3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

#### 3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

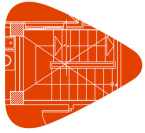
Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.





#### 3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

#### 3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

#### 3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

#### 3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras



- Liquidación final de la obra

## 3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

### 3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### 3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### 3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

#### 3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción



Proyecto  
Situación  
Promotor

- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

#### 3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

#### 3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.