



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANEJO 1

PROGRAMA DE NECESIDADES

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
3. PREDIMENSIONAMIENTO SEGÚN NECESIDADES.....	4

1. OBJETO

El presente anejo tiene el objetivo de exponer el estudio de necesidades en el cual se recoge la justificación de la construcción de un pabellón polideportivo en el municipio de Aldaia que ocupa este proyecto.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

El crecimiento que han experimentado los clubes deportivos del municipio de Aldaia en los últimos años tanto a nivel deportivo como profesional, ha ocasionado que el polideportivo municipal existente sea deficiente y no sea capaz de proporcionar el deseado servicio a los numerosos equipos federados de los diferentes clubes.

Como consecuencia, se han visto obligados a compartir campos durante entrenamientos e incluso a estudiar cuidadosamente las fechas de competiciones para evitar el solape de distintos equipos en un mismo campo.

Todo esto ha desembocado en conflictos entre la directiva de los clubes que para solventar de un modo acorde y con la ayuda de l'Ajuntament d'Aldaia, han abierto un concurso libre de licitación para la construcción de un nuevo pabellón polideportivo.

Por otro lado, con el crecimiento de la población escolar en el municipio de Aldaia, se ha observado un considerable aumento de la demanda en colegios e institutos en cuanto a instalaciones deportivas se refiere, ya sea por inexistencia en algunos centros, como la degradación por la cantidad de años de uso en otros.

Durante el curso de los años, se ha ido observando un aumento en las solicitudes de actividades en el pabellón municipal cubierto.

El uso del mismo actualmente se diferencia principalmente en varias actividades.

- Baloncesto federado:

La actividad principal que alberga el pabellón cubierto del polideportivo municipal de Aldaia es otorgar un lugar tanto de entrenamiento como de competición para el baloncesto base. Se practican diferentes niveles de baloncesto base, desde alevines (minibasket) hasta juveniles. Cabe destacar que en todos los niveles se imparte la misma oferta deportiva para ambos sexos, tanto masculina como femenina, teniendo como bandera una total igualdad.

En cuanto a baloncesto se refiere y como apuesta deportiva de este municipio, este pabellón es utilizado como residencia del equipo profesional de baloncesto IPS Aldaia, el cual se encuentra en la liga EBA conferencia E.

Por lo tanto, todos los días de lunes a viernes desde las 17:00 horas hasta las 21:00 horas se realizan entrenamientos de baloncesto base, dejando el horario nocturno (a partir de las 21:00 horas) para el equipo IPS Aldaia.

Los fines de semana están reservados para la sucesión de partidos federados que se realizan en las distintas competiciones tanto de baloncesto base como del equipo IPS Aldaia.

- Bailes de salón:

Durante varias jornadas a lo largo de la semana y con horario matinal, se realizan periódicamente bailes de salón.

- Conferencias y actividades sobre temas diversos:

En ocasiones puntuales, se realizan conferencias tanto de empresas privadas como de instituciones públicas. También tienen lugar puntualmente diferentes actividades de grupos falleros existentes en el municipio.

- Actividades deportivas escolares:

Periódicamente y en horario matinal, se realizan actividades deportivas escolares complementando el escueto abanico de posibilidades con el que cuentan algunos de los colegios e institutos públicos próximos.

- Actividades enfocadas a personas con discapacidad:

En el presente pabellón cubierto y con horario matinal, se realizan distintas actividades deportivas y no deportivas, para personas con discapacidad. Estas actividades están impulsadas por l'Ajuntament d'Aldaia con el objetivo de promover la integración social de este grupo.

- Oferta deportiva pública:

Debido al estrés sufrido en el pabellón cubierto municipal, las únicas horas libre donde se permite alquilar públicamente las instalaciones para practicar algún deporte, son de 15:00 horas a 17:00 horas. Este reducido horario de oferta pública deja entrever la necesidad de un nuevo pabellón cubierto que complemente y desahogue la demanda existente en este municipio.

En conclusión, se ha podido comprobar que durante la semana el pabellón polideportivo municipal existente en la calle Joaquín Blume debe cubrir una alta demanda de actividades que cada vez más, van camino a una saturación de las instalaciones.

Por lo tanto, se pretende con la construcción del nuevo pabellón polideportivo, evitar dicha saturación y poder ofertar un mayor abanico de posibilidades deportivas tanto para los equipos federados de baloncesto existentes como para el público general.

En adición a lo redactado en este punto, los equipos de fútbol Aldaia C.F, Aldaia U.D, Club Esportiu Aldaia y el Femenino Fútbol Club, los cuales utilizan las instalaciones exteriores tanto del complejo polideportivo municipal como del campo de fútbol 11 (el cual contiene transversalmente dos campos de fútbol 7) existente en el Parque de las Encrucijadas, pretenden promover el fútbol sala base en el municipio de Aldaia, por lo que se federará conjuntamente un equipo municipal de fútbol sala que contará con varias categorías, desde benjamines hasta juveniles (este punto irá en dependencia de la afluencia de jugadores en cada categoría).

Para el correcto dimensionamiento del pabellón polideportivo, se tiene en cuenta el área de influencia que abarcará el mismo, atendiendo a tres tipos de necesidades principales:

- Educación física y deporte escolar.
- Deporte recreativo para toda la población.
- Deporte federativo de competición.

Como criterio general de cálculo de necesidades se tratará de compaginar los horarios para que los tres tipos de usuarios sean compatibles en el mismo espacio deportivo principal y así alcanzar su máxima rentabilidad.

3. PREDIMENSIONAMIENTO SEGÚN NECESIDADES

Con todo lo expuesto y acogiéndose a las normas NIDE, las necesidades del pabellón polideportivo que más se ajustan a las demandas municipales del presente proyecto son de tipología **Sala de Barrio (SB)**.

La Sala de Barrio está definida en las Normas de Proyecto de la normativa NIDE como las instalaciones que están destinadas a ser utilizadas para la educación física, el deporte escolar, el deporte recreativo y el entrenamiento y la competición de ámbito local del deporte federativo. Además, dispone de espacios auxiliares para deportistas y de instalaciones para espectadores en número inferior o igual a 500.

Este tipo de pabellón, según la normativa NIDE, permite la práctica de Balonmano, Fútbol-Sala, Hockey-Sala, Baloncesto, Minibasket, Badminton, Tenis y Voleibol en el sentido longitudinal. En sentido transversal puede subdividirse en tres espacios de 15 x 27 mediante cortina separadora, permitiendo en ese sentido la práctica de Badminton, Voleibol, Baloncesto reducido y Minibasket.

Admite graderío elevado para espectadores. En el Anejo Trazado de campos se detalla las pistas exactas que se implementarán de manera longitudinal y transversal, de modo que pueda dar servicio a las necesidades deportivas de la población y con el objetivo de no sobrecargar el espacio deportivo con pistas que no se vayan a rentabilizar.

El Tipo de Sala de Barrio se desarrolla con los espacios y las dimensiones que se indican a continuación:

ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE SALA DE BARRIO				
TIPO	DIMENSIONES			
	Anchura (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)
Sala de Barrio (SB)	27	45	7,50	1.215

Tabla 1. Características de una Sala de Barrio SB (NIDE).

En la Figura 1 y Figura 2, extraídas de la normativa NIDE se representan las dimensiones expuestas para los espacios útiles al deporte en una Sala de Barrio, así como la distribución de campos de modo longitudinal (campos principales) como transversales.

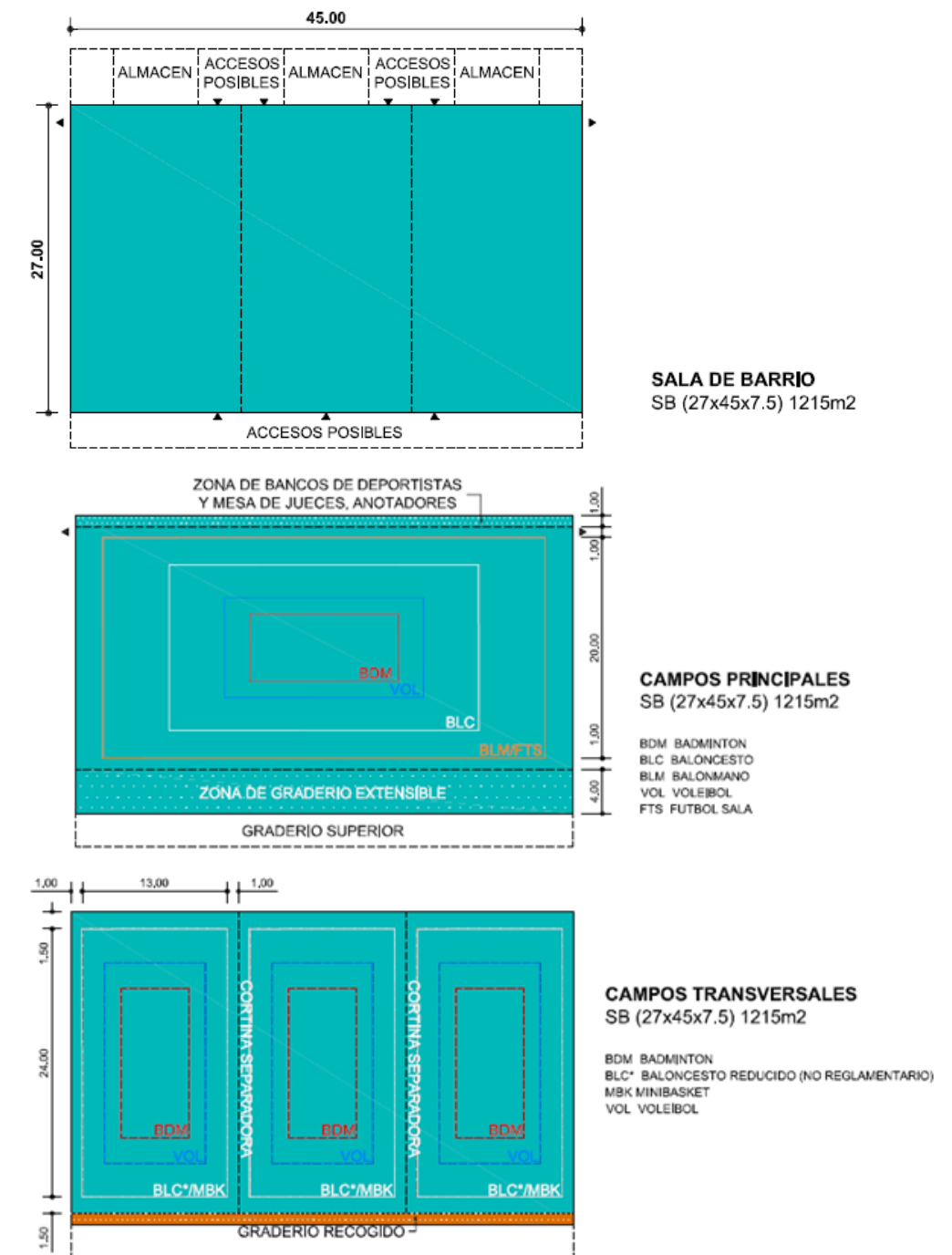


Figura 1. Campos principales y transversales de una sala de barrio (NIDE).

Los espacios útiles al deporte del tipo Sala de Barrio están complementados con los espacios auxiliares a los deportistas (EAD) cuya denominación y superficie figura en la Tabla 2.

**ESPACIOS AUXILIARES A LOS DEPORTISTAS (EAD)
SALA DE BARRIO**

TIPOS DE LOCALES	Superficies útiles (m2)
Vestíbulo	35
Control de acceso y de la Sala / Recepción	10
Botiquín - Enfermería	15
Circulaciones calzado no deportivo (2)	15
Vestuarios- Aseos colectivos deportistas	4 x 45
Guardarropas colectivos deportistas	4 x 6
Guardarropa individual deportistas - taquillas	1 x 20
Vestuarios - Aseos profesores, árbitros	3 x 6
Aseos de pista	2 x 4
Sala de masaje (1)	1 x 10
Sauna (1)	1 x 15
Circulaciones calzado deportivo (2)	15
Despacho profesores, entrenadores, árbitros	2 x 6
Almacén de material deportivo grande	3 x 20
Almacén de material deportivo pequeño	3 x 5
Almacén de material deportivo exterior (3)	1 x 30

Tabla 2. Espacios auxiliares a los deportistas, EAD para Sala de Barrio (NIDE).

- (1) Opcional.
- (2) Valor estimativo.
- (3) En caso de existir instalaciones deportivas exteriores.

Del mismo modo, los espacios útiles al deporte del tipo de Sala de Barrio, también están complementados con los espacios auxiliares singulares (EAS) cuya denominación y superficie figura en la Tabla 3.

ESPACIOS AUXILIARES SINGULARES (EAS) SALA DE BARRIO

TIPOS DE LOCALES	Superficies útiles (m2)
Oficina administración	20
Sala de Instalaciones (1)	30
Almacén material / Taller de mantenimiento	5
Almacén material de limpieza	5
Cuarto de basuras	5

Tabla 3. Espacios auxiliares singulares, EAS para Sala de Barrio (NIDE).

En cuanto a los espectadores asistentes, los espacios útiles al deporte de cada tipo de Sala de Barrio están complementados con los espacios auxiliares para los espectadores (EAE) en número inferior o igual a 500, cuya denominación, superficie o requisitos de acuerdo con el Reglamento de Espectáculos vigente, figura en la Tabla 4.

**ESPACIOS AUXILIARES A LOS ESPECTADORES (EAE)
SALA DE BARRIO SB**

TIPOS DE LOCALES	Superficies útiles (m2)/Requisitos Reglamento de Espectáculos
	SALA DE BARRIO/nº espectadores SB / 500
Vías públicas de acceso	Fachada/s a vías públicas y/o espacios abiertos aptos para circulación rodada. Ancho de vías públicas / espacios abiertos: salida a 1 v.p. ó e. a. de 12,5 m de ancho (300 < aforo < 700 personas) (Nº espectadores - 210) / 6
Vestíbulos (2) Puertas de salida	El nº de puertas será proporcional al nº de espectadores. Ancho mínimo 1,20 m. Para aforo de más de 50 personas ancho de salidas será de 1,80 m/250 personas o fracción. (Asimismo véanse artº 7 y 8 NBE CPI 96)
Control acceso - taquillas	3
Circulaciones verticales (escaleras)	Aforo < 500 dos escaleras ancho mínimo 1,80 m Aforo > 500 para localidades altas dos o más escaleras, ancho: 1,80 m Máximo 18 peldaños/tramo (Asimismo véanse artº 7, 8, 9 NBE CPI 96)

Circulaciones horizontales (pasillos graderío)	ancho mínimo 1,80 m (Asimismo véanse artº 7, 8, 9 NBE CPI 96)
Graderío (3)	Filas: Fondo 0,85 m (0,40 asiento+0,45 paso) Ancho 0,50 m, Altura asiento 0,42 m Pasos centrales o intermedios: Ancho mínimo 1,20 m Nº asientos entre pasos: 18 (9m) Nº Filas entre pasos: 12
Salidas Graderío	Más de 1 para ocupación ≥ 100 personas Recorridos de evacuación ≤ 50 m Ancho puertas, pasos y pasillos: Nº ocupantes / 200 (Véanse artº 7 y 8 NBE CPI 96)
Aseos señores	4 urinarios, 2 inodoros y 2 lavabos/500 espectadores ó fracción (Aforo inferior a 300 personas se pueden reducir a la mitad)
Aseos señoras	6 inodoros y 2 lavabos/500 espectadores o fracción (Aforo inferior a 300 personas se pueden reducir a la mitad)
Guardarropa (2)	5
Bar - Cafetería (2)	30
Cocina - Almacén (2)	10

Tabla 4. Espacios auxiliares a los espectadores, EAE para Sala de Barrio (NIDE).

- (1) Opcional.
- (2) Superficie adicional a los de Espacios auxiliares deportistas.
- (3) Criterios Reglamento de Espectáculos Capítulo II. Campos de deportes.

En el Anejo Estudio de Soluciones se expone el procedimiento obtenido para la selección de la distribución óptima de todos los espacios que la normativa NIDE estipula para una Sala de Barrio y se han expuesto en las tablas del presente anejo.

ANEJO 2

ACCESOS Y SERVICIOS

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ACCESIBILIDAD	3
2.1. PEATONAL	3
2.2. TRANSPORTE PRIVADO	3
2.3. TRANSPORTE PÚBLICO	3
3. SERVICIOS EXISTENTES.....	3

1. OBJETO

El objeto del presente anejo se puede dividir en dos partes principales. Por un lado, se pretende exponer la accesibilidad que presenta la parcela donde se ubica el pabellón polideportivo. Por otro lado, se enumera los servicios existentes con los que cuenta la parcela debido a encontrarse en una zona urbanizada.

2. ACCESIBILIDAD

La accesibilidad a la parcela escogida es altamente aceptable, pues se puede acceder de distintos modos:

- Peatonal.
- Transporte privado.
- Transporte público.

2.1. PEATONAL

Al encontrarse en un extremo (extremo oeste) de la zona más urbanizada del municipio de Aldaia, se podrá acceder a la futura instalación deportiva andando. No será un trayecto mayor a 15 minutos desde el punto más céntrico del municipio.

Así mismo existe una conexión a pie entre el Pabellón Municipal de Aldaia (calle Joaquín Blume) y el nuevo pabellón objeto del presente proyecto de 1000 metros y 17 minutos a pie.

2.2. TRANSPORTE PRIVADO

En cuanto al transporte privado se refiere, desde la ciudad de Valencia, se ha calculado las tres rutas más directas para llegar a la parcela seleccionada.

- 1ª Ruta (11 minutos; 10,4 km): Av. Del Cid → A-3 → CV-33 → Camí de la Lloma → Av. Concordia → Carrer de les Encreullades.
- 2ª Ruta (13 minutos; 7,8 km): Av. Del Cid → A-3 (salida 350) → CV-403 → Ronda Alaquás → Av. Monestir de Poblet → C/ Velázquez → Carrer de les Encreullades.
- 3ª Ruta (14 minutos; 10,0 km): Av. Del Cid → A-3 (salida 350) → CV-403 → CV-410 → CV-33 → C/ Cuenca → C/ Escultor Melitón Comes → Carrer de les Encreullades.

2.3. TRANSPORTE PÚBLICO

Los accesos por transporte público se pueden efectuar tanto en autobús de línea como en tren de cercanías.

- **Autobús:** Desde distintos puntos de la ciudad de Valencia, se puede hacer uso del autobús número 161, el cual permite llegar a la parada más cercana de la parcela escogida (calle Escultor Melitón Comes) en un tiempo medio de 23 minutos (16 paradas) desde el centro de Valencia, o de 16 minutos (13 paradas) desde la Avenida del Cid. Una vez llegada a la parada de destino, se llegará a la parcela andando 4 minutos.
- **Tren cercanías:** La parada de tren cercanía más cercana a la parcela se encuentra a 900 metros (10 minutos a pie), teniendo una conexión directa con la ciudad de Valencia (Estación del Norte).

3. SERVICIOS EXISTENTES

En los alrededores del emplazamiento del proyecto existen con anterioridad distintos servicios los cuales se pretende utilizar con la construcción del pabellón:

- Red general de abastecimiento de agua potable.
- Red subterránea de suministro eléctrico en media y baja tensión.
- Red de telefonía.
- Red de fibra óptica.
- Zona de aparcamiento del Parque de las Encrucijadas.
- Zona de asador en el Parque de las Encrucijadas.
- Complejo deportivo en el Parque de las Encrucijadas (fútbol y artes marciales).
- Escuela Llavoreta (escuela infantil de 0 a 3 años) a 50 metros.
- Instituto de educación secundaria I.E.S. Salvador Gadea a 100 metros.
- Colegio público Juan Antonio Martínez Torres a 150 metros.
- Polideportivo Municipal Aldaia (pabellón municipal y piscina cubierta) a 1000 metros.
- Estación de tren de Aldaia a 900 metros.

Se adjunta una imagen aérea por satélite de los servicios existentes más próximos al emplazamiento del proyecto a ejecutar, siendo estos beneficiados directos de la construcción de dicho pabellón polideportivo.



Figura 1. Servicios existentes (colegios y parque) alrededor de la parcela del pabellón.

Tal y como se explica en el Programa de Necesidades, la proximidad de los tres centros de enseñanza, así como la situación del Parque de las Encrucijadas, tiene una importancia clave en la localización final del proyecto.

ANEJO 3

GEOTÉCNIA Y GEOLOGÍA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	3	6.1. DATOS RELATIVOS A LA OBRA	19
1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.....	3	6.2. DATOS RELATIVOS A LA CAMPAÑA.....	19
1.2. TRABAJOS PREVISTOS.....	4	6.3. RIESGO SÍSMICO DE LA ZONA	19
2. ENCUADRE GEOLÓGICO	4	6.4. NIVELES GEOTÉCNICOS	19
2.1. SÍNTESIS GEOLÓGICA.....	4	6.5. AGRESIVIDAD QUÍMICA	19
2.1.1. Parcela pabellón polideportivo	4	6.6. EXPANSIVIDAD	20
2.1.2. Sondeos ejecutados	5	6.7. PERMEABILIDAD.....	20
2.2. ESTRATIGRAFÍA	6	6.8. CIMENTACIÓN.....	20
3. TRABAJOS REALIZADOS	7	7. OBSERVACIONES GENERALES	20
3.1. TRABAJOS DE CAMPO	7	8. ANEJOS.....	21
3.1.1. Sondeos rotatorios para edificación	7	8.1. CROQUIS DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTO.	21
3.1.2. Medidas del nivel freático.....	7	8.2. CORTE ESTRATIGRÁFICO DEL SONDEO A ROTACIÓN.....	22
3.1.3. Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados	8	8.3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO	25
3.1.4. Ensayos de Penetración Estándar (SPT)	8	8.4. FOTOGRAFÍAS CAJAS DE TESTIGOS.....	36
3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	9	8.5. FOTOGRAFÍAS DE PARCELA Y TRABAJOS REALIZADOS	39
4. RIESGO SÍSMICO DE LA ZONA	9		
4.1. INFORMACIÓN SÍSMICA.....	9		
4.1.1. . Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica.....	9		
4.1.2. Aceleración sísmica de cálculo	10		
4.1.3. Espectro de respuesta elástica.....	10		
5. RESULTADOS Y VERIFICACIONES.....	11		
5.1. NIVELES GEOTÉCNICOS	11		
5.1.1. Características principales.....	12		
5.1.2. Parámetros de resistencia y deformabilidad	12		
5.1.3. Tablas de resultados de ensayos.....	13		
5.2. ENSAYOS QUÍMICOS.....	13		
5.2.1. Agresividad química del suelo y el agua freática	13		
5.2.2. Resultados de expansividad	14		
5.3. PERMEABILIDAD DEL TERRENO.....	14		
5.4. CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS Y CONSTRUCTIVOS	14		
5.5. CIMENTACIÓN. CARGA ADMISIBLE DE SERVICIO	16		
5.5.1. Cálculo de la carga admisible por hundimiento	16		
5.5.2. Cálculo de la carga admisible de servicio. Asientos.	18		
6. CONCLUSIONES	19		

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

En el presente anejo se pretende desarrollar la campaña geotécnica realizada por una empresa dedicada a la ingeniería de la construcción y mecánica del suelo, en las proximidades de la parcela en la que se pretende situar el nuevo pabellón polideportivo del municipio de Aldaia.

Debido a que el presente proyecto se engloba en un ámbito académico para la realización de un Trabajo Final de Máster, existen distintas limitaciones en la implantación y desarrollo de un estudio geotécnico propio. Estas limitaciones son tales que no permiten la realización de cualquier tipo de sondeo en la misma parcela de construcción de la obra, así como la lectura de todos los datos necesarios obtenidos en ensayos de laboratorio.

Para la obtención de la totalidad de datos obtenidos que se pretenden seguir a lo largo de este anejo, se ha contactado con el departamento de Obras Públicas de l'Ajuntament d'Aldaia. Esta entidad ha podido redirigir la demanda de un estudio geotécnico a la empresa que llevó a cabo un aljibe subterráneo dentro del patio de una tienda situada en el Centro Comercial Bonaire. La localización de dicho estudio geotécnico se considerará, tal y como se argumenta en los sucesivos apartados de este anejo, suficiente próximo y semejante a las característica del terreno donde se pretende situar el pabellón polideportivo que ocupa este proyecto.

Con lo comentado hasta este punto, se redacta este anejo con el objetivo de proporcionar los datos y comprobaciones extraídos de los trabajos de campo y posteriores ensayos en laboratorio que se han realizado, los cuales permitirán acotar los condicionantes geológicos y geotécnicos de la parcela en la que se localizará el pabellón polideportivo.

Los objetivos que se pretende alcanzar con el presente anejo son, por lo tanto:

- Describir las características geológicas generales que tendrá los alrededores de la zona de actuación.
- Obtener e interpretar los datos obtenidos en los ensayos de campo, acompañados de documentación fotográfica, así como de planos de situación de dichos ensayos.
- Interpretar la estructura estratigráfica del terreno, teniendo en cuenta una posible existencia del nivel freático y las condiciones de permeabilidad de los distintos estratos implicados en la construcción.
- Determinar una estructura geotécnica general del terreno en el que se situará el pabellón. En el caso que ocupa este anejo, de una superficie de terreno considerablemente cercana a la zona de actuación del proyecto.
- Resolución de los cálculos necesarios para parametrizar los datos obtenidos en los trabajos de campo y laboratorio, con el objetivo de definir los condicionantes geotécnicos y las condiciones de estabilidad a corto y largo plazo de los distintos tipos de cimentaciones o excavaciones que se realicen.

1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

Los trabajos de la presente campaña geotécnica consisten conjuntamente en propios trabajos de campo, los posteriores ensayos de laboratorio y el informe geotécnico interpretativo que se desarrolla en este anejo. Con esta conjunción de trabajos se pretende determinar totalmente las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se pretende construir un pabellón polideportivo al este del territorio urbano del municipio de Aldaia, Valencia.

La parcela donde se efectúan los trabajos de campo se encuentra situada en el Centro Comercial Bonaire, Ctra. Nacional 3, km 345 en Aldaia (Valencia), en una tienda exenta situada en los alrededores del propio centro

comercial. En la Figura 1 se puede observar la parcela al noreste de dicho centro comercial donde se realizan los sondeos.



Figura 1. Parcela objeto de los sondeos

La parcela donde se realizan los sondeos se encuentra actualmente ocupada en servicio como patio de mercancías y depósito de materiales de construcción.

Los sondeos que se realizan y se describirán en los trabajos de campo se pretenden distribuir homogéneamente con el objetivo de representar del mejor modo posible las características existentes en el terreno.

Tal y como se muestra en la Figura 2, la distancia entre el emplazamiento donde se pretende situar el pabellón polideportivo y la parcela donde se ejecutan los sondeos es de 1,97 km.



Figura 2. Distancia parcela realización sondeos al pabellón proyectado

Existiendo una distancia entre ambas parcelas de casi 2 km y situándose ambos emplazamientos al norte de la Rambla o Barranco del Poyo (también llamado barranco de Chiva, barranco de Torrente o barranco de Catarroja), se puede considerar que las características geotécnicas de ambas parcelas pueden ser similares.



Figura 3. Situación "Rambla del Poyo".

En la Figura 3, se observa una imagen aérea por satélite se puede comprobar tanto la posición de cada parcela como el paso del barranco del Poyo en dirección oeste – este.

1.2. TRABAJOS PREVISTOS

Se pretende realizar tres sondeos a una profundidad de 25 metros, de manera distribuida para determinar de la manera más exacta posible la realidad del terreno donde se ubicará el pabellón.

Se conforman los cortes estratigráficos obtenidos de los tres sondeos para determinar la realidad del terreno.

Se analiza el terreno con distintos ensayos de laboratorio que pretende determinar más concretamente las características geológicas y geotécnicas del suelo. En concreto se elaboran los siguientes ensayos de laboratorio:

- Ensayos de suelo
- Ensayos de corte directo
- Ensayos de resistencia a compresión de suelos

En adición, se realizan unas fotografías de la propia parcela desde distintos puntos de la misma, así como fotografías de las cajas de testigos obtenidos en los trabajos de campo. Dichas fotos se introducirán al final del documento en el apartado "Anejos".

El terreno natural de la parcela se encuentra con ligeros desniveles que se deberán enrasar perfectamente en la primera fase de la construcción.

El perímetro del pabellón polideportivo estará conformado por una serie de pilares que se apoyarán con una cimentación superficial sobre el terreno.

No se prevé ninguna excavación considerable por estar toda la parcela al nivel de la calzada ya urbanizada y presentarse de un modo prácticamente llana y uniforme.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

2.1. SÍNTESIS GEOLÓGICA

Para determinar el encuadre geológico de la parcela donde se pretende ubicar el proyecto objeto de este anejo, se ha acudido al Mapa Geológico Nacional (MAGNA), realizado entre 1972 y 2003 por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), distribuido en hojas a escala 1:50.000.

Se pretende comparar ambos encuadres geológicos y así determinar las similitudes o diferencias que se extraigan de dicho Mapa Geológico Nacional. De ese modo, y con los sondeos ejecutados en la parcela en la que se basa el presente estudio geotécnico se podrá determinar el grado de validez y fiabilidad de los resultados obtenidos.

En MAGNA se representa la naturaleza de los materiales (rocas y sedimentos) que aparecen en la superficie terrestre, su distribución espacial y las relaciones geométricas entre las diferentes unidades cartográficas.

Una unidad cartográfica geológica es la agrupación de una o varias litologías con un rango de edad común, que tiene representación en el mapa a una escala o resolución definidas. Cada unidad cartográfica, así como las diferentes estructuras geológicas, están representadas en el mapa con una simbología propia.

Se ha localizado la hoja concreta donde se muestra el terreno existente en el municipio de Aldaia, la cual servirá para determinar qué tipo de suelo conforma dicho territorio. Por lo tanto, para determinar la síntesis geológica en ambos emplazamientos se toma la Hoja geológica de "Valencia", nº 722, de la cartografía geológica.

2.1.1. Parcela pabellón polideportivo

En la Figura 4 se expone un fragmento de la Hoja geológica nº 722 de MAGNA donde se muestra la naturaleza del terreno existente en la parcela donde se construirá el pabellón polideportivo.



Figura 4. Fragmento hoja geológica 722 (MAGNA) en la zona de la parcela.

A continuación, se representa la leyenda que lleva adjunta dicha hoja nº 722, en la que exclusivamente se mostrará el periodo Cuaternario, en el que recaerán la gran mayoría de depósitos de Valencia.

CUATERNARIO	PLEISTOCENO	SUPERIOR	$Q^2_{T_2}$	$Q^2_{T_2}$	$Q^2_{T_2}$ LIMOS DE INUNDACION Limos arenosos
			Q^2_{Ma}	Q^2_{Ma}	Q^2_{Ma} MANTOS DE ARROYADA MODERNOS. Arcillas arenosas rojas con cantos de costra
		MEDIO	$Q^2_{T_2}$	$Q^2_{T_2}$	$Q^2_{T_2}$ TERRAZA
			$Q^2_{T_2}$	$Q^2_{T_2}$	$Q^2_{T_2}$ TERRAZA
			Q^2_{K}	Q^2_{K}	Q^2_{K} COSTRA 2.ª fase de encostramiento
			Q^2_{Ma}	Q^2_{Ma}	Q^2_{Ma} MANTO DE ARROYADA ANTIGUO. Arcillas rojas con niveles de cantos y nodulos calcáreos
		INFERIOR	Q^2_{Cd}	Q^2_{Cd}	Q^2_{Cd} CONO DE DEYECCION Arcillas rojas encostradas
			Q^2_{L}	Q^2_{L}	Q^2_{L} DEPOSITOS DE PIE DE MONTE. Arcillas rojas con cantos encostrados superficialmente
			$Q^2_{T_1}$	$Q^2_{T_1}$	$Q^2_{T_1}$ TERRAZA
			Q^2_{K}	Q^2_{K}	Q^2_{K} Costra calcárea

Figura 5. Leyenda de la Hoja geológica (MAGNA) correspondiente a la zona de la parcela.

Como se puede extraer de la leyenda, la parcela e inmediatos alrededores se encontrarán en un depósito continental de costra calcárea.

Para situar con más exactitud la parcela y tener una clara referencia de su localización, se ha superpuesto la hoja nº 722 con las imágenes aéreas tomadas por satélite.

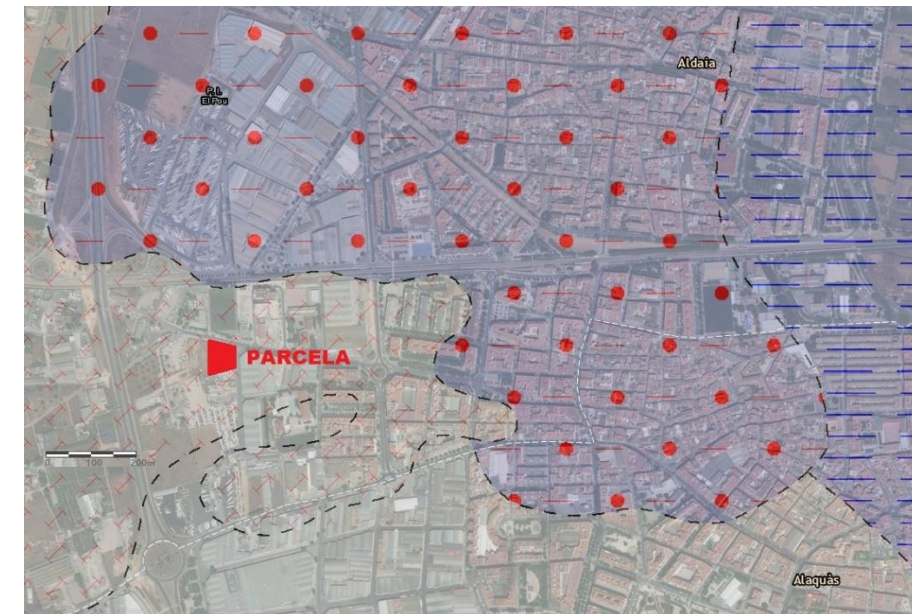


Figura 6. Superposición de la hoja geológica e imagen por satélite de Aldaya.

La anterior imagen refleja que, efectivamente la parcela se encuentra totalmente formada por depósitos de costra calcárea, pertenecientes a la era del Cenozoico, al periodo del Cuaternario y a su vez, a la época del Pleistoceno (inferior).

2.1.2. Sondeos ejecutados

En la siguiente imagen se expone un fragmento de la Hoja geológica nº 722 de MAGNA donde se muestra la naturaleza del terreno existente en la parcela donde se ejecutan los tres sondeos en el presente estudio geotécnico, y sobre los que se realizan los ensayos in-situ y de laboratorio.



Figura 7. Fragmento hoja geológica 722 (MAGNA) en la zona de los sondeos.

A continuación, se representa la leyenda que lleva adjunta dicha hoja nº 722, en la que exclusivamente se mostrará el periodo Cuaternario, en el que recaerán la gran mayoría de depósitos de Valencia.

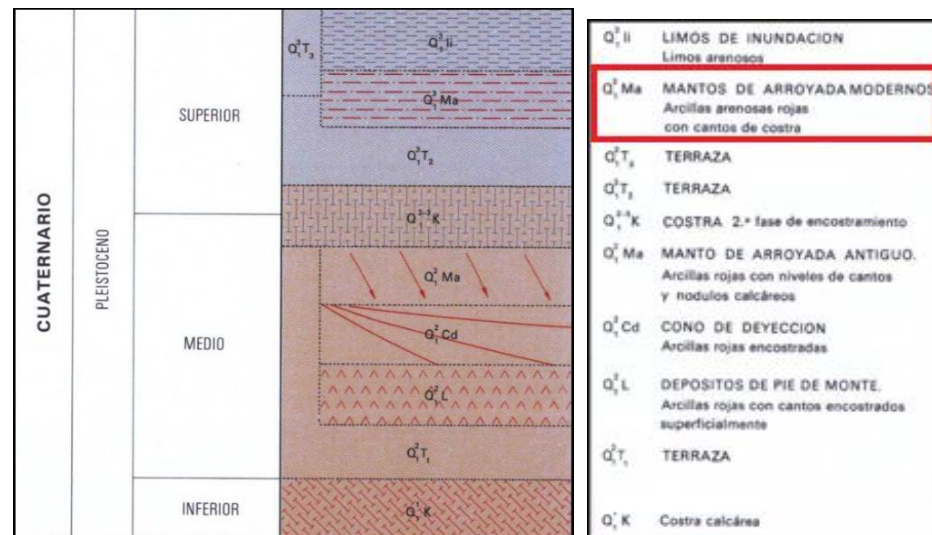


Figura 8. Leyenda de la Hoja geológica (MAGNA) correspondiente a la zona de los sondeos.

Como se puede extraer de la leyenda, la parcela e inmediatos alrededores se encontrarán en un depósito continental de mantos de arroyada modernos formados por arcillas arenosas rojas con cantos de costra.

Para situar con más exactitud la parcela y tener una clara referencia de su localización, se ha superpuesto la hoja nº 722 con las imágenes aéreas tomadas por satélite.

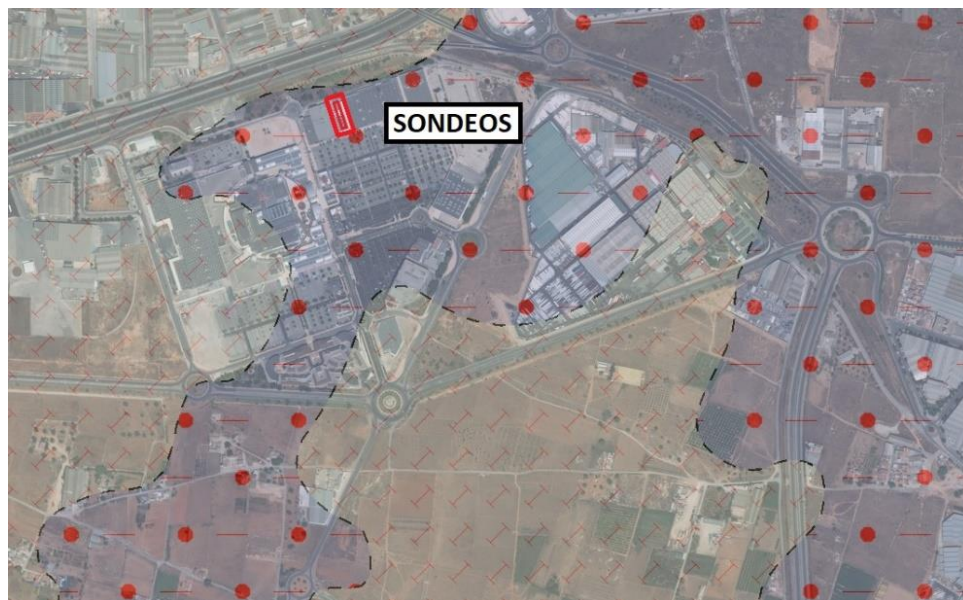


Figura 9. Superposición de la hoja geológica e imagen por satélite de zona de los sondeos.

La Figura 9 refleja que, efectivamente la parcela se encuentra totalmente formada por mantos de arroyada modernos de arcillas arenosas rojas con cantos de costra, pertenecientes a la era del Cenozoico, al periodo del Cuaternario y a su vez, a la época del Pleistoceno (superior).

Con la finalidad de encuadrar ambos emplazamientos (zona de los sondeos y zona de la parcela) se muestra en la Figura 10 una superposición de la Hoja geológica 722 (MAGNA) con una imagen satélite más alejada, donde se puede ver tanto la separación entre ambas como la distribución de cada

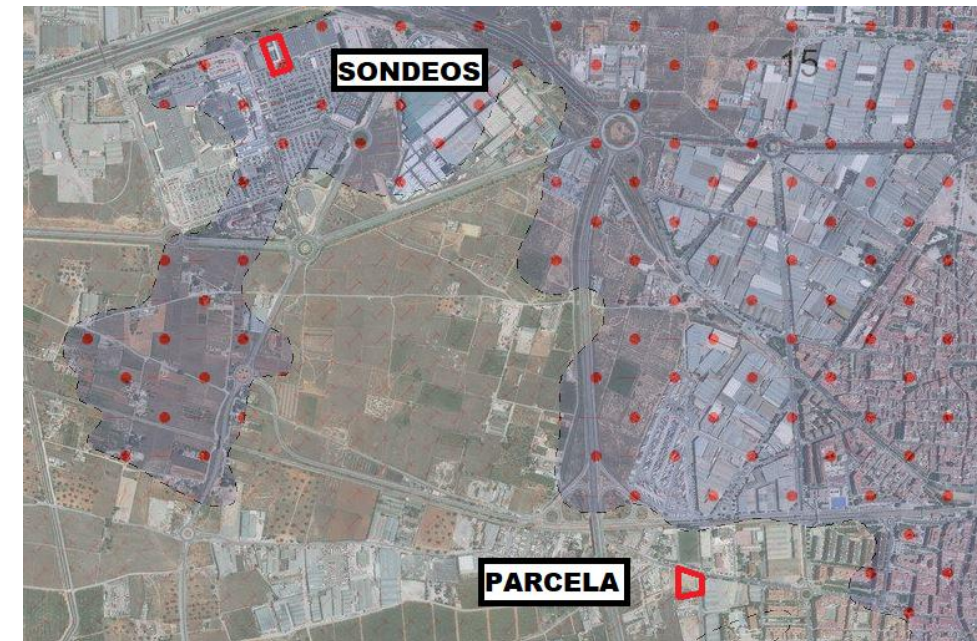


Figura 10. Superposición de la hoja geológica e imagen por satélite de ambas zonas.

2.2. ESTRATIGRAFÍA

La totalidad del terreno existente en los emplazamientos que se encuentra tanto los sondeos ejecutados como la parcela donde se situará el pabellón polideportivo, pertenece al periodo del cuaternario.

El Cuaternario presenta especial interés dentro de la Hoja de Valencia por su gran extensión superficial, así como por la variedad de sus formaciones. En conjunto, se presenta como una dilatada llanura prelitoral, ocupada en su mayor parte por la Albufera y sedimentos asociados y por los limos de inundación del río Turia.

Se han distinguido tres tipos de depósitos bien diferenciados, con diferentes variantes dentro de cada uno de ellos. Depósitos continentales, depósitos marinos y depósitos mixtos.

El desarrollo de este punto se centrará principalmente en los depósitos continentales, por ser los cuales se apoyará la obra a ejecutar definida en este proyecto:

A. Depósitos continentales.

a1) Costra.

Es el depósito sobre el que se sitúa la parcela objeto del presente proyecto, por lo que sobre este tipo de depósito continental recaerán los sondeos, estudios y ensayos de laboratorio realizados.

Formada por caliza zonada, aparece superpuesta a las calizas del Mioceno Superior en los alrededores de Picasenta. Está constituida por niveles blancos y rosáceos, alternando con potencia muy variable de unos puntos a otros. La particularidad más interesante de esta costra consiste en que engloba conchas de gasterópodos subfósiles, entre los que se ha clasificado:

- *Iberus alonensis* (FERUSSAC) (muy abundante).

La absoluta ausencia de *Leucochroa candidissima* (DRAP.J, que acompaña siempre al *I. alonensis* en los sedimentos holocenos de la región, parece abogar por una mayor antigüedad de estos depósitos. La posición

estratigráfica con respecto a las restantes costras que aparecen en la zona permite situar a ésta, de igual forma, en un Cuaternario antiguo. Su génesis se debe a la removilización de los carbonatos de las calizas miocenas por mantos de agua en pendientes suaves. Este arroyamiento intermitente permitiría el endurecimiento de las láminas de costra por su exposición temporal al aire.

a2) Depósitos de pie de monte.

Aparecen en el vértice SO. De la Hoja, formando una banda que rodea los relieves mesozoicos. Se presentan con débil pendiente y parecen corresponder a un glacis antiguo muy degradado. Litológicamente están constituidos por arcillas rojas, con cantos de tamaño variable, parcialmente cementados en superficie por carbonatos. Esta cobertera calcárea ha impedido su desaparición total. Las condiciones ambientales que forman estos glacis corresponden a climas templados, con grandes lluvias torrenciales (Pluviales). Aguas abajo, este glacis pasa a unos mantos de arroyada antiguos.

a3) Conos de deyección.

El barranco de Picassent forma en su desembocadura un cono de deyección de típica forma triangular, constituido por arcillas rojas, con cantos aluviales. Aparece encostrado superficialmente.

a4) Mantos de arroyada antiguos.

Forman una orla que rodea los relieves mesozoicos y cenozoicos, y en ocasiones se encuentran en la «bajada» del glacis de pie de monte. Litológicamente están formados por arcillas rojas, con niveles de cantos y nódulos calcáreos. En la confluencia de los barrancos de Niñerola y Félix la potencia visible es de 30 m. Los niveles de cantos aumentan en intensidad a medida que nos aproximamos a los relieves anteriores. Su época de formación debe coincidir con un Pluvial en el que los mantos de agua serían leves, pero con una carga considerable.

Los tres tipos de depósitos citados presentan un encostramiento superficial con formación de costras del tipo de nódulos calcáreos y encostrados. Los primeros se forman por un lavado de los carbonatos de los horizontes superiores del suelo y posterior deposición al volverse el mismo menos permeable; los segundos se originan por una ascensión capilar de disoluciones cargadas de bicarbonato cálcico. Durante esta fase de formación de costras el fenómeno puede alcanzar gran intensidad, como ocurre en la Hoja estudiada, donde se encuentran niveles de costras perfectamente cartografiados. Presentan notable extensión en el ángulo noroccidental (Q:-3 K). En el término de Corral de Almenar se encuentra una caliza con aspecto de travertino, porosa, que en la parte superior se hace zonada, englobando pequeños cantos redondeados de cuarzo y pasando en la parte inferior a una caliza discontinua en forma de nódulos calcáreos.

a5) Mantos de arroyada modernos.

Forman una orla discontinua que a veces se sitúa sobre los mantos de arroyada antiguos, con una extensión menor a la de éstos. La diferencia fundamental consiste en que no presentan ningún tipo de encostramiento. El depósito está formado por arcillas rojas, con niveles de cantos subredondeados. Su génesis es semejante, aunque cronológicamente posterior, a la de aquéllos.

a6) Terrazas.

En término medio se pueden distinguir cuatro niveles sucesivos de terrazas correspondientes a cuatro épocas distintas de excavación y cuyas alturas medias son aproximadamente 20 m, 15 m, 10-8 m y 2 m. La mayor parte de ellas son de depósito, aunque en puntos distintos una misma terraza puede ser de tipo erosivo o de depósito.

Tectónica cuaternaria.

No existe ningún depósito que atestigüe la existencia de una tectónica cuaternaria. No obstante, la existencia de terremotos recientes, la potencia del delta del Turia, que sobrepasa a la Albufera, y la inexistencia de niveles marinos escalonados, en contraposición con los niveles de terrazas fluviales, hacen suponer la existencia de reajustes tectónicos recientes. La existencia de los cordones dunares abogan en favor de un movimiento negativo del mar que favorecería la selección y transporte por el viento de los materiales sueltos abandonados en la regresión.

3. TRABAJOS REALIZADOS

3.1. TRABAJOS DE CAMPO

3.1.1. Sondeos rotatorios para edificación

Se han realizado 3 sondeos a rotación con recuperación continua de testigo, ubicados en las inmediaciones de la parcela donde se han construido las viviendas de protección oficial (VPO). A continuación se detallan las profundidades alcanzadas y las fechas de realización:

Sondeo	Profundidad (m)	Fecha
S-1	25,00	3/3/2014
S-2	25,00	4/3/2014
S-3	25,00	5/3/2014

Tabla 1. Profundidad y fecha de los sondeos realizados.

Tanto la situación de los sondeos en el solar, como las columnas geológicas de los materiales aflorados, están reflejadas en los anejos expuestos al final de este documento.

Los sondeos fueron realizados con una sonda modelo TP30LR, montada sobre un vehículo 4x4, que dispone de bomba de inyección de lodos, empuje y giro hidráulicos, y en definitiva, todo el utillaje necesario para la correcta realización de este ensayo.

Los testigos se extraen mediante una batería de perforación dotada de doble pared, para que el agua de refrigeración altere lo menos posible los materiales objeto del estudio. En su extremo lleva roscada una corona de corte con material abrasivo (widia en este caso). Los diámetros de perforación utilizados han sido de 86 y 101 mm.

La batería se conecta a un tren de varillas huecas para permitir el flujo del agua de refrigeración. Para sondeos profundos o con materiales fácilmente desmoronables, es necesario proceder a la entubación del sondeo.

3.1.2. Medidas del nivel freático

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de cimentación, por lo que se presta una especial atención, no obstante, sus efectos están asociados a la naturaleza del terreno y en particular a su permeabilidad.

Dicho nivel puede experimentar variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, condiciones hidrogeológicas, aportes artificiales, etc., se recomienda prestar atención durante la fase de excavación y posterior cimentación.

La acción más directa se traduce en empujes hidrostáticos sobre muros de sótano y subpresiones sobre obras de cimentación. También puede incrementar efectos de colapso en terrenos con materiales solubles o materia orgánica en abundancia.

Tras la realización de los sondeos, dando tiempo a su estabilización, se ha medido el nivel freático en las tuberías piezométricas instaladas a tal efecto, sin ser detectado.

Sondeo	Profundidad N.F. (m)	Fecha
S-1	No detectado	3/3/2014
S-2	No detectado	4/3/2014
S-3	No entubado	

Tabla 2. Existencia de nivel freático en los sondeos realizados.

3.1.3. Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados

Con objeto de obtener muestras de suelo en condiciones similares a las naturales se ha procedido a la toma de muestras de tipo inalterado y al parafinado de testigo a las profundidades que se recogen a continuación:

Sondeo	Tipo	Profundidad (m)	Golpeo	Recuperación (m)
S-1	MI	1,50-2,10	7-11-14-18	0,54
	MI	3,00-3,60	6-9-10-16	0,50
	MI	6,00-6,60	41-33-27-21	0,56
	MI	9,00-9,60	12-28-28-22	0,60
	MI	12,00-12,12	12/50	0,00
	MI	15,00-15,55	16-22-31-10/50	0,55
	MI	18,00-18,06	6/50	0,00
	MI	1,50-2,10	35-21-12-12	0,55
S-2	MI	3,00-3,60	20-27-27-33	0,35
	MI	6,00-6,60	10-12-33-19	0,60
	MI	12,00-12,12	12/50	0,00
	MI	15,00-15,60	13-15-18-18	0,60
	MI	18,50-18,90	13-26-10/50	0,38
	MI	21,80-22,40	28-38-21-28	0,00
	TP	23,00-23,20		0,20
	MI	1,50-2,10	7-8-10-10	0,60
S-3	MI	3,00-3,60	18-31-33-33	0,45
	MI	6,00-6,60	9-10-17-44	0,60
	MI	9,00-9,09	9/50	0,00
	MI	12,20-12,75	48-46-48-10/50	0,22
	MI	15,00-15,14	14/50	0,00
	MI	24,00-24,60	11-9-15-15	0,60
	MI			

Tabla 3. Características de muestras recuperadas en los sondeos realizados.

Las muestras recuperadas se obtienen mediante un toma-muestras de tipo abierto, alojándose a continuación en un tubo de P.V.C. y con los extremos parafinados para evitar pérdidas de humedad, siendo transportadas con el testigo en las mejores condiciones de inalterabilidad posibles, para ser posteriormente ensayadas.

3.1.4. Ensayos de Penetración Estándar (SPT)

Durante la ejecución de los sondeos, y conjuntamente a éstos, se ha realizado una serie de ensayos de este tipo. La profundidad de los ensayos así como los resultados obtenidos están reflejados, tanto en este apartado como en el anexo de columnas de sondeos.

Sondeo	Profundidad (m)	Golpeo	N ₃₀
S-1	2,10-2,70	5-5-6-7	11
	3,60-4,20	6-9-11-19	20
	6,60-7,20	21-15-26-27	41
	9,60-10,20	8-7-10-10	17
	12,12-12,72	28-29-27-31	>50
	15,55-15,78	28-8/50	R
	18,06-18,66	41-10-10-12	20
	21,00-21,60	6-9-10-10	19
S-2	2,10-2,70	7-7-12-8	19
	3,60-4,20	14-17-20-18	37
	6,60-7,20	18-28-15-44	43
	9,00-9,12	12/50	R
	12,12-12,72	31-30-29-30	>50
	15,60-16,20	5-7-11-27	18
	18,90-19,19	34-14/50	R
	23,40-24,00	7-6-8-8	14
S-3	2,10-2,70	3-4-4-5	8
	3,60-4,20	14-16-22-18	38
	6,60-7,20	8-20-17-10	37
	9,09-9,50	35-38-11/50	R
	12,75-13,05	16-12-11-11	23
	15,14-15,75	30-31-28-26	>50
	18,00-18,60	6-8-11-11	19
	21,00-21,60	11-7-7-9	14

Tabla 4. Resultados ensayos de penetración estándar (SPT).

Este ensayo consiste en la hincada de una cuchara normalizada de dos pulgadas de diámetro y 60 cm de longitud. La energía necesaria para introducirla en el terreno, la proporciona una maza de hierro de 63'5 Kg en caída libre desde una altura de 76 cm.

En el procedimiento de realización de los ensayos se distinguen dos fases. Una primera de penetración de asiento ó hincada de colocación de 15 cm, incluyendo la penetración inicial del toma-muestras bajo su propio peso, y la segunda fase o ensayo de hincada propiamente dicho, en la que se seguirá hincando el toma-muestras hasta que penetre 30 cm más, anotando las tandas de golpes requeridos en cada intervalo de 15 cm de penetración. Los golpes necesarios para la penetración de los 30 cm, constituye la resistencia a la penetración estándar o valor N30.

Según la tabla D.2 del DB CTE-SE-C, en función del número de golpes NSPT obtenido, se establece la siguiente clasificación para terrenos granulares:



Índice SPT	Compacidad
< 4	Muy floja
4 - 10	Floja
11 - 30	Media
31 - 50	Densa
> 50	Muy densa

Tabla 5. Clasificación de la compacidad del terreno en función del SPT.

Según este mismo Documento, para suelos granulares limpios y sin cohesión, que no contengan más de un 30 % en peso de partículas de más de 20 mm de diámetro, se puede relacionar el valor NSPT con el ángulo de rozamiento interno (tabla 4.1):

Tipo de suelo	Ángulo de rozamiento interno (°)	Golpeo Nspt
Muy suelto	30	10
Suelto	32	15
Medio	34	22
	36	30
Denso	38	36
	40	45
Muy denso	42	55

Tabla 6. Relación ángulo de rozamiento interno y golpeo ensayo NSPT.

El valor de NSPT cuando éste es superior a 15 suele corregirse, en el caso de arenas limosas y arenas finas bajo el nivel freático, mediante la corrección de Terzaghi: $NSPT' = 15 + 0.5 (NSPT - 15)$.

En el caso de suelos arcillosos, en función de la plasticidad de la arcilla, puede emplearse la siguiente gráfica para correlacionar NSPT y q_u (NAVFAC DM-7, 1971 en IGME, 1987):

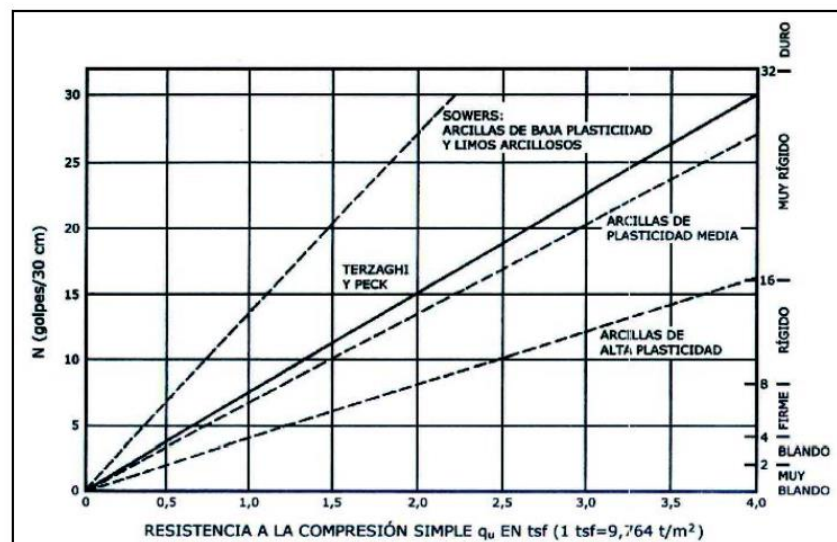


Figura 11. Relación resistencia a compresión simple y golpeo ensayo NSPT.

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras obtenidas en los sondeos se ha realizado una serie de ensayos de laboratorio:

Ensayo	Normativa	
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN Y DE ESTADO NATURAL		
Granulometría	UNE 103.101	14
Límites de Atterberg	UNE 103.103 Y 103.104	14
Densidad seca	UNE 103.301	13
Peso específico	UNE 103.302	4
Humedad	UNE 103.300	13
ENSAYOS QUÍMICOS		
Sulfatos solubles en suelo	UNE 103.201	3
Grado de acidez Baumann-Gully	EHE	3
ENSAYOS DE RESISTENCIA		
Resistencia a compresión simple	UNE 103.400	3
Corte directo	UNE 103.401	4
ENSAYOS DE HINCHAMIENTO		
Presión de hinchamiento en edómetro	Une 103.602	2

Tabla 7. Ensayos realizados en laboratorio.

4. RIESGO SÍSMICO DE LA ZONA

La normativa de aplicación es la “Norma de Construcción Sismorresistente” (NCSE-02), la cual se aprobó mediante el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

La aplicación de esta norma es obligatoria en las construcciones recogidas en su artículo 1.2.1., excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia manual con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c es igual o mayor de 0,08g.

4.1. INFORMACIÓN SÍSMICA

4.1.1. Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica a_b –un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos en la peligrosidad sísmica de cada punto.

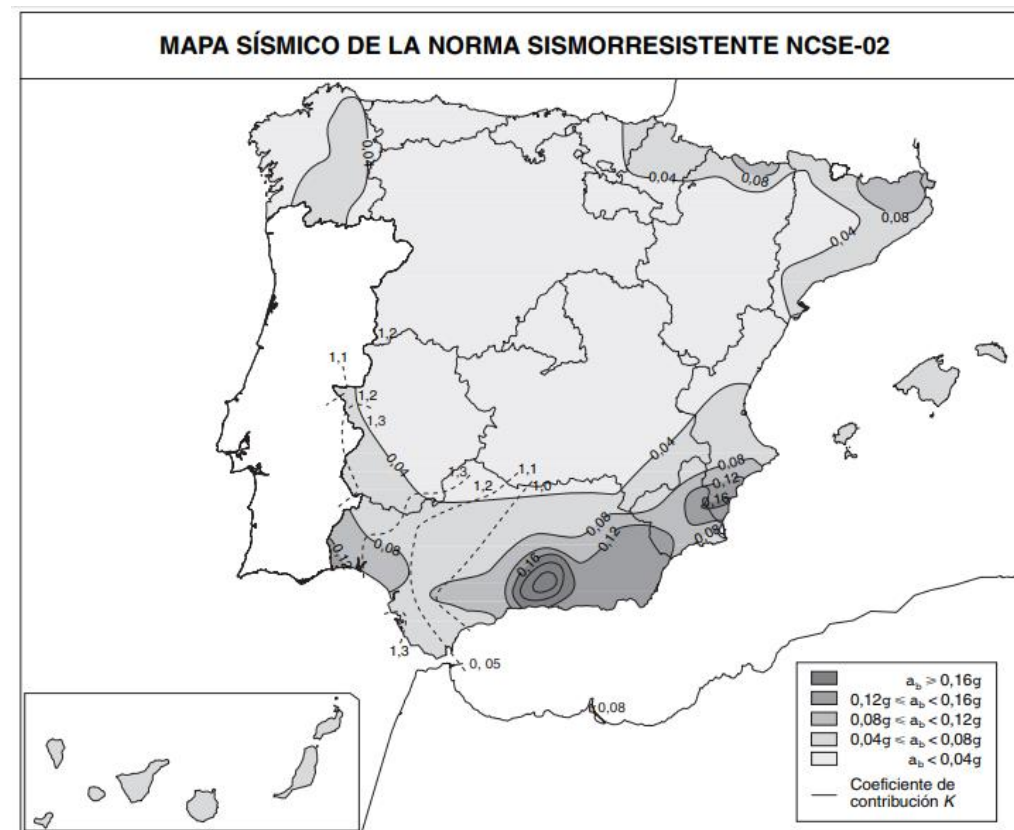


Figura 12. Mapa sísmico de la norma NCSE-02.

4.1.2. Aceleración sísmica de cálculo

La aceleración sísmica de cálculo, a_c se define como el producto siguiente:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b Aceleración sísmica básica definida en el apartado anterior.

ρ Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
- Construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

- Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$

$$S = \frac{C}{1,25}$$

- Para $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

- Para $0,4g \leq \rho \cdot a_b$

$$S = 1,0$$

Siendo:

C Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 2.4.

En la presente norma NCSE-02, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750 \text{ m/s}$.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400 \text{ m/s}$.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200 \text{ m/s}$.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C indicado en la siguiente tabla:

Coeficientes del terreno	
Tipo de terreno	Coeficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e_1 , e_2 , e_3 y e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

4.1.3. Espectro de respuesta elástica.

Esta norma establece un espectro normalizado de respuesta elástica en la superficie libre del terreno, para aceleraciones horizontales, correspondiente a un oscilador lineal simple con un amortiguamiento de referencia del 5% respecto al crítico, definido por los siguientes valores:

$$\text{Si } T < T_A \quad \alpha(T) = 1 + 1,5 \cdot \frac{T}{T_A}$$

$$\text{Si } T_A \leq T \leq T_B \quad \alpha(T) = 2,5$$

$$\text{Si } T > T_B \quad \alpha(T) = K \cdot \frac{C}{T}$$

Siendo:

$\alpha(T)$ Valor del espectro normalizado de respuesta elástica.

- T Período propio oscilador en segundos.
- K Coeficiente de contribución, referido en 2.1.
- C Coeficiente del terreno, que tiene en cuenta las características geotécnicas del terreno de cimentación.
- T_A, T_B Períodos característicos del espectro de respuesta, de valores:

$$T_A = K \cdot \frac{C}{10}$$

$$T_B = K \cdot \frac{C}{2,5}$$

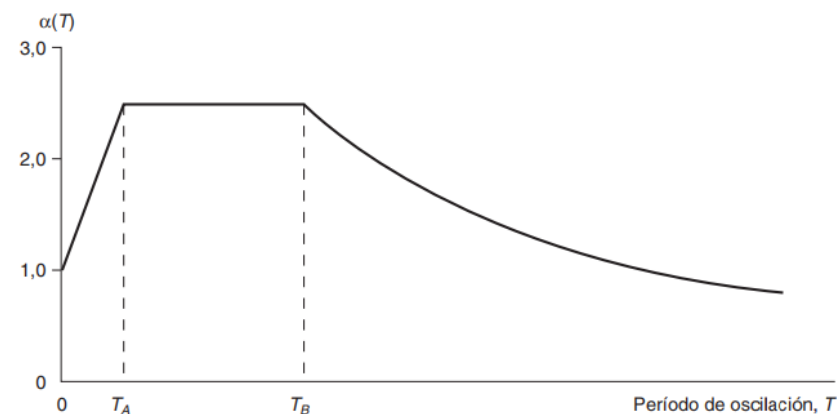


Figura 13. Espectro de respuesta elástica tipo.

- Parámetros obtenidos.

En este punto, se ha explicado los parámetros y fundamentos teóricos de las variables que se deben tener en cuenta, por lo tanto, siguiendo lo desarrollado en este apartado se han obtenido los siguientes valores básicos:

Parámetros básicos en el T.M d'Aldaia		
Zona de estudio		Aldaia
Aceleración básica	a_b	0.07
Coeficiente de distribución	K	1
Coeficiente del terreno	C	1.3
Coeficiente de riesgo	ρ	1
Coeficiente de amplificación	S	1.04
Aceleración de cálculo	a_c	0.073g
Periodos característicos	T_A	0.13
	T_B	0.52

Tabla 8. Parámetro básico particulares en la zona de la parcela.

Los datos y resultados obtenidos de la justificación sísmica realizada en el presente trabajo se concretan con más exactitud en el Anejo Sísmico (en concreto en el Apéndice 1 – Justificación sísmica).

5. RESULTADOS Y VERIFICACIONES

5.1. NIVELES GEOTÉCNICOS

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y las observaciones realizadas, y obviando los primeros 30-40 centímetros de hormigón y material suprimido, se ha diferenciado un solo nivel geotécnico:

NIVEL GEOTÉCNICO Nº 1: Cuaternario. Nivel de limos arenosos rojizos con intercalaciones de gravas y cantos con arenas.

En la práctica totalidad de sondeos realizados se detecta este nivel, formado principalmente y de forma general por limos arenosos, algo arcillosos, de color rojizo a techo y anaranjado hacia muro, con intercalaciones de gravas arenosas y cantos de caliza y cuarcita, que en determinados tramos pueden llegar a ser importantes pero cuya distribución es en general errática y no presenta correlación.

La plasticidad es en general baja, con límite líquido de 20 a 25 e índice de plasticidad de 6 a 12. La densidad seca es alta, entre 1,8 y 2 g/cm³, mientras que la humedad oscila en torno al 10%.



Figura 14. Muestra del nivel geotécnico 1. Zona de limos arenosos rojizos con cantos calizos.



Figura 15. Muestra del nivel geotécnico 1. Zona de intercalación de gravas arenosas.



Figura 16. Muestra del nivel geotécnico 1. Tramos de limos arenosos más uniformes.

La compacidad general del nivel de limos arenosos es media (NSPT = 20), algo más suelta en los 2-3 primeros metros, con registros de golpeo SPT de 8 a 10, mientras que los tramos con más gravas aumentan dicha compacidad a densa, con golpes de 35 a 50.

5.1.1. Características principales

En los anexos se pueden consultar los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a cada muestra (ver anexo de acta de ensayos, y de tablas resumen). Se ofrece a continuación una síntesis de las características más relevantes:

El terreno, en sus términos más finos tiene una clasificación variable entre “Arcilla limosa y limo de baja plasticidad con arena” CL-ML (9 muestras), a “arena arcillosa con grava” SC (2 muestras) según la clasificación USCS, mientras que las intercalaciones de gravas o términos más gruesos tienen una clasificación de “Grava arcillosa con arena” o “grava con arena” GC o GP (3 muestras).

En las muestras analizadas, en general, la fracción “finos” de baja plasticidad (limos arcillosos) es la principal, con un porcentaje medio del 52,1%. La fracción media de “arena” es del 28,7% y la de “gravas” es del 19,3%. No obstante existen variaciones en función de si las muestras están obtenidas de tramos o intercalaciones con mayor o menor proporción de gravas. Los términos que más varían son los de finos y gravas, mientras que la proporción de arenas varía en menor medida.

La densidad seca media es de 1,91g/cm³, y la densidad aparente de 2,15 g/cm³, con un mínimo de 2,02 g/cm³.

- Límite líquido (WL): 22,8%
- Límite plástico (WP): 12,8%
- Índice de plasticidad (IP): 10%

5.1.2. Parámetros de resistencia y deformabilidad

El registro de golpeo SPT, ha dado unos resultados variables en función de si se localizan dentro o fuera de tramos o intercalaciones con mayor proporción de gravas. En general se obtiene una compacidad “media”, con un registro SPT de 10 golpes en las zonas más cercanas al techo, hasta valores de NSPT = 20 en tramos posteriores.

No obstante, cuando atravesamos intercalaciones de gravas, la compacidad es mayor, con registros de SPT de 35 a 50 golpes.

Los ensayos de compresión simple han proporcionado valores de resistencia de entre 0,6 y 0,9 kp/cm², con una deformación de 3-4 %.

La existencia de elementos gruesos ha dificultado la realización de ensayos de corte directo, no pudiéndose realizar algunos de ellos. No obstante, se han llevado a cabo 4 de ellos, de tipo consolidado y drenado, que han proporcionado un ángulo de rozamiento interno de $\phi' = 27-31^\circ$ y cohesión efectiva $C' = 0,10-0,29$ kg/cm² para las muestras más someras, mientras que en una muestra más profunda se obtiene un valor de 36° para el ángulo de rozamiento, con valor de cohesión drenada de $C = 0,10$ kp/cm².

El módulo de deformación del terreno en este caso se podrá obtener mediante métodos empíricos bien establecidos. En este caso, emplearemos tablas presentes en la normativa geotécnica, donde para suelos finos con cierto contenido en arena y grava, con un SPT de 10- 20 y una compresión simple de 60-90 kN/m² se puede correlacionar y extraer un módulo de deformación elástica para esta capa de en torno a 8-20 MN/m².

Tipo de suelo	N _{SPT}	q _s (kN/m ²)	E (MN/m ²)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0 - 80	< 8
Suelos flojos o blandos	10 - 25	80 - 150	8 - 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 - 100
Suelos compactos o duros	50 - Rechazo	300 - 500	100 - 500
Rocas blandas	Rechazo	500 - 5.000	500 - 8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000 - 40.000	8.000 - 15.000
Rocas muy duras	Rechazo	> 40.000	>15.000

(ROM 05), para el caso de suelos limosos o limo-arcillosos, como sigue:

	Tipo de suelos	Consistencia	Índice de poros (2)	Resis. al corte sin drenaje (6) (kPa)	Resistencia con drenaje C(kPa) (φ ⁰)	Módulo de deformación (5) drenado (MPa)	Coefficiente de permeabilidad (3) (cm/s)
Suelos cohesivos	Limos de granulometría uniforme con algo de arena y arcilla	Dura o firme	0,40	100	50	30	10 ⁻⁶
		Media	0,60	60	20	25	
		Blanda	0,80	20	10	20	
		Muy blanda	I	10	0	18	
	Arcilla y limos arcillosos. Pueden contener gravas y/o arenas en proporciones menores del 70%	Dura o firme	0,35	>100	50	28	10 ⁻⁸
		Media	0,50	80	20	23	
		Blanda	0,70	40	10	19	
		Muy blanda	I	20	0	15	

Tabla 9. Características de suelos cohesivos según consistencia.

Por lo tanto atribuiremos el valor mínimo (80 kg/cm²) a los 3 primeros metros de terreno, mientras que a partir de esta profundidad se prevé que el módulo de deformación sea de aproximadamente 200 kg/cm².

Coefficiente de Poisson: $\nu = 0.3$ (tabla D.24 del CTE)

Se puede asignar a este nivel un valor de coeficiente de balasto para una placa de 30x30 cm, de 45 MN/m³

Tipo de suelo	K ₃₀ (MN/m ³)
Arcilla blanda	15 – 30
Arcilla media	30 – 60
Arcilla dura	60 – 200
Limo	15 – 45
Arena floja	10 – 30
Arena media	30 – 90
Arena compacta	90 – 200
Grava arenosa floja	70 – 120
Grava arenosa compacta	120 – 300
Margas arcillosas	200 – 400
Rocas algo alteradas	300 – 5.000
Rocas sanas	>5.000

Tabla 10. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K₃₀

Según los resultados obtenidos de los ensayos de hinchamiento libre y presión de hinchamiento esta unidad se puede clasificar de grado bajo de expansividad.

Se ha analizado el contenido medio de sulfatos (% SO₄) obteniendo resultados negativos en el cualitativo, lo que permite calificar esta unidad como sin ataque químico, según valores establecidos en EHE-08 (ver apartado de agresividad química).

5.1.3. Tablas de resultados de ensayos

En las siguientes tablas se pueden ver los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio:

MUESTRA		TIPO	UD.	SO ₄ mg/kg	Baumann Gully ml	Granulometría por tamizado										% Grava-arena-finos			LIM ATTERBERG			CLASIF USCS
Sondeo	Profundidad (m)					Paso por el tamiz (%)										% G	% A	% F	LL	LP	IP	
S-1	1,50-2,10	MI	Limos arenosos	Negativo	5,8	100	100	100	97,9	97,0	90,5	72,5	2,1	25,4	72,5	24,1	19,5	4,6				CL
S-1	3,00-3,60	MI	Limos arenosos			100	100	94,2	85,1	74,1	46,6	33,1	14,9	52,0	33,1	22,9	13,6	9,3				SC
S-1	9,00-9,60	MI	Limos arenosos			100	100	95,9	93,5	80,8	58,7	4,1	37,2	58,7	20,0	13,1	6,9					CL-ML
S-1	15,00-15,55	MI	Limos arenosos			100	100	94,7	90,3	88,7	86,0	74,6	9,7	15,7	74,6	25,0	10,5	14,5				CL
S-2	1,50-2,10	MI	Limos arenosos			100	100	99,4	98,5	91,6	63,3	0,6	36,1	63,3	20,9	6,7	14,2					CL-ML
S-2	3,00-3,60	MI	Intercalación gravas	Negativo	5,9	100	100	51,0	38,9	34,4	19,4	14,9	61,1	24,0	14,9	23,0	14,2	8,8				GC
S-2	6,00-6,60	MI	Limos arenosos			100	100	94,8	88,3	87,0	82,6	74,2	11,7	14,1	74,2	23,4	13,8	9,6				CL
S-2	12,12-12,72	SPT	Limos arenosos			100	100	96,4	79,1	64,8	50,9	42,1	20,9	37,0	42,1	20,4	7,9	12,5				SC
S-2	18,50-18,90	MI	Intercalación gravas			100	86,8	76,2	67,9	64,6	57,1	46,0	32,1	21,9	46,0	24,7	14,2	10,5				GC
S-2	23,00-23,20	TP	Limos arenosos			100	100	99,2	99,2	98,9	80,8	0,8	18,4	80,8	23,5	11,8	11,7					CL
S-3	3,00-3,60	MI	Intercalación gravas	Negativo	5,8	100	84,2	50,7	29,9	20,4	8,2	4,8	70,1	25,1	4,8	NP	NP	NP	GP			GP
S-3	6,00-6,60	MI	Limos arenosos			100	100	83,0	79,3	77,2	69,4	58,5	20,7	20,8	58,5	22,4	14,0	8,4				CL
S-3	12,20-12,75	MI	Limos arenosos			100	100	92,0	79,0	72,4	64,6	55,0	21,0	24,0	55,0	22,8	13,9	8,9				CL
S-3	24,00-24,60	MI	Limos arenosos			100	100	100	100	100	97,1	50,5	0,0	49,5	50,5	NP	NP	NP				ML
Número				3	3	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14				
Máximo				0	5,9	100	100	100	100	100	98,9	80,8	70,1	52,0	80,8	25,0	19,5	14,5				
Media				0	5,8	100	97,9	88,1	80,7	76,6	67,4	52,1	19,3	28,7	52,1	22,8	12,8	10,0				
Mínimo				0	5,8	100	84,2	50,7	29,9	20,4	8,2	4,8	0,0	14,1	4,8	20,0	6,7	4,6				

Tabla 11. Resultados obtenidos de los sondeos realizados (1 de 2).

MUESTRA		TIPO	UD.	DENSIDAD SECA t/m ³	PESO ESPECÍFICO t/m ³	HUMEDAD %	DENSIDAD APARENTE t/m ³	DENSIDAD SATURADA t/m ³	ÍNDICE DE HUECOS	COMPRESIÓN SIMPLE Kg/cm ²	CORTE DIRECTO		
Calicata	Profundidad (m)										Tipo	c kp/cm ²	φ (°)
S-1	1,50-2,10	MI	Limos arenosos	1,83	2,53	15,2	2,11	2,11	0,38	0,59	CD	0,29	27,7
S-1	3,00-3,60	MI	Limos arenosos	1,92		12,7	2,16			0,93	CD	0,10	31,3
S-1	9,00-9,60	MI	Limos arenosos	1,97	2,57	12,4	2,21	2,20	0,30				
S-1	15,00-15,55	MI	Limos arenosos	1,93		11,5	2,15						
S-2	1,50-2,10	MI	Limos arenosos	1,87		13,9	2,13			0,70	CD	0,14	31,7
S-2	3,00-3,60	MI	Intercalación gravas	2,01	2,48	8,6	2,18	2,20	0,23				
S-2	6,00-6,60	MI	Limos arenosos	1,86		13,9	2,12						
S-2	12,12-12,72	SPT	Limos arenosos			6,5							
S-2	18,50-18,90	MI	Intercalación gravas	2,01		13,3	2,28						
S-2	23,00-23,20	TP	Limos arenosos	1,72		17,5	2,02						
S-3	3,00-3,60	MI	Intercalación gravas	1,96	2,50	4,3	2,04	2,18	0,28				
S-3	6,00-6,60	MI	Limos arenosos	2,07		10,5	2,29				CD	0,10	36,1
S-3	12,20-12,75	MI	Limos arenosos	1,98		13,7	2,25						
S-3	24,00-24,60	MI	Limos arenosos	1,75		16,8	2,04						
Número				13	4	14	13	4	4	3		4	4
Máximo				2,07	2,57	17,5	2,29	2,20	0,38	0,93		0,29	36,1
Media				1,91	2,52	12,2	2,15	2,17	0,30	0,74		0,16	31,7
Mínimo				1,72	2,48	4,3	2,02	2,11	0,23	0,59		0,10	27,7

Tabla 12. Resultados obtenidos de los sondeos realizados (2 de 2).

5.2. ENSAYOS QUÍMICOS

5.2.1. Agresividad química del suelo y el agua freática

La clase general de exposición ambiental debe ser tipo IIa para cimientos, sótanos no ventilados y elementos de hormigón en cubiertas de edificios.

En interiores de edificios, el ambiente se puede considerar no agresivo (tipo I).

Se han realizado varios ensayos de determinación del contenido en sulfatos solubles, sales solubles incluido el yeso y del grado de Acidez Baumann-Gully, a los materiales aflorados, obteniendo los siguientes resultados:

Sondeo	Profundidad (m)	Contenido en sulfatos solubles (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully (ml)	Nivel geotécnico
S-1	1,50 - 2,10	Negativo	5,8	1
S-2	3,00 - 3,60	Negativo	5,9	1
S-3	3,00 - 3,60	Negativo	5,8	1

Tabla 13. Ensayos de determinación del contenido en sulfatos solubles.

La tabla 8.2.3b de la EHE, define las clases específicas de exposición a diferentes procesos de degradación del hormigón en contacto directo con el terreno y el agua freática:

Tipo de medio agresivo	Parámetros	Tipo de exposición		
		Qa	Qb	Qc
		Ataque débil	Ataque medio	Ataque fuerte
Agua	Valor del pH	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ agresivo (mg CO ₂ /l)	15 - 40	40 - 100	> 100
	Ion Magnesio (mg Mg ²⁺ /l)	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	Ion Amonio (mg NH ₄ ⁺ /l)	15 - 30	30 - 60	> 60
	Ion Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /l)	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	Residuo seco (mg/l)	75 - 150	50 - 75	< 50
Suelo	Grado de acidez Baumann-Gully	> 20	(*)	(*)
	Ion Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /kg de suelo seco)	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

Tabla 14. Tipo de exposición a procesos de degradación del hormigón.

De acuerdo con la Instrucción EHE, en el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos.

El suelo no presenta agresividad química.

Según los ensayos realizados, no será necesario el empleo de cementos especiales sulforresistentes (SR) en los hormigones, que vayan a estar en contacto con el terreno o con el agua freática.

A pesar de haber realizado los ensayos hasta una profundidad máxima de 3,60 m, se considerará válida dicha conclusión obtenida para la profundidad total de los sondeos ejecutados.

5.2.2. Resultados de expansividad

Determinados suelos (suelos expansivos) sufren fenómenos de hinchamiento de magnitudes considerables al aumentar su humedad. Aunque en general expansión se refiere expresamente a un aumento de volumen provocado por la adsorción de agua entre las láminas de la estructura de algunos tipos de minerales arcillosos.

El incremento de contenido de agua se debe a una disminución de la succión, ya que las presiones efectivas permanecen constantes. Dicho aumento de volumen tiene una componente debida a la relajación de los esfuerzos intergranulares al aumentar el grado de saturación.

Este fenómeno se limita a una franja superficial de terreno que se denomina “capa activa”, la cual es susceptible de acoger las mayores fluctuaciones de humedad. Su espesor varía, según la climatología local.

Con objeto de caracterizar la expansividad de los niveles geotécnicos, se han realizado varios ensayos de presión de hinchamiento e hinchamiento libre en edómetro, obteniendo valores de 0,1 a 0,15 kg/cm² para la presión de hinchamiento.

El potencial expansivo del terreno por tanto puede clasificarse como “bajo”.

CRITERIOS DE EXPANSIVIDAD SEGÚN GONZÁLEZ DE VALLEJO (2002)

Grado	Expansividad	Finos (%)	Límite líquido	Índice Lambe (kPa)	Presión de Hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)
I	Baja	< 30	< 35	< 80	< 25	< 1
II	Baja - Media	30 - 60	35 - 50	80 - 150	25 - 125	1 - 4
III	Media - Alta	60 - 95	50 - 65	150 - 230	125 - 300	4 - 10
IV	Alta - Muy alta	> 95	> 65	> 230	> 300	> 10

Tabla 15. Criterios de expansividad (González Vallejo, 2002).

5.3. PERMEABILIDAD DEL TERRENO

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece criterios de aplicación para la protección frente a la humedad en muros, suelos, fachadas y cubiertas.

Los valores de coeficiente de permeabilidad pueden estimarse mediante la siguiente tabla de valores orientativos.

VALORES REPRESENTATIVOS DE PERMEABILIDAD PARA SUELOS

En Mayne, 2002 (Modificado de Carter y Bentley, 1991)

k	m/s	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1
	cm/s	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	100
(k: coeficiente de permeabilidad)													
PERMEABILIDAD	Prácticamente impermeable			Muy baja			Baja		Media		Alta		
CONDICIONES DE DRENAJE	Prácticamente impermeable			Pobre			Mediocre		Buena				
GRUPOS DE SUELOS TÍPICOS (*)	GC CH			GM SC	SM-SC MH ML-CL		SM SW SP	GW GP					
TIPOS DE SUELOS	Suelos arcillosos homogéneos por debajo de la zona de alteración			Limos, arenas finas, arenas limosas, till glaciares arcillas estratificadas				Arcillas alteradas y fisuradas, arcillas modificadas por efecto de la vegetación.			Arenas limpias, arenas y gravas mixtas		Gravas limpias

Tabla 16. Valores representativos de permeabilidad para suelos (Mayne, 2002).

Los valores de permeabilidad según el tipo de suelo establecida por Mayne y modificado por Carter y Bentley, 1991, se puede también establecer que para suelos de tipo gravas (costra calcárea con depósitos de arroyada modernos), los valores típicos de permeabilidad son del orden de $k = 10^{-3}$ m/s.

5.4. CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS Y CONSTRUCTIVOS

Se procede a exponer algunos condicionantes constructivos a tener en cuenta para la ejecución del pabellón con cimentación basada en zapatas aisladas.

Precauciones contra defectos del terreno

Las cimentaciones directas sobre zapatas aisladas se conciben en la hipótesis de que el suelo situado debajo de las mismas se encuentra en un estado idéntico en el que fue encontrado durante sus investigaciones.

En el caso que ocupa este trabajo, los cálculos realizados se acogen a lo expuesto en los sondeos y ensayos de laboratorio realizados en la localización que se indica en los anteriores apartados, por lo que se tomará en todo momento como válido los datos y resultados extraídos de los mismos.



Si se diera el caso de disponer la zapata en puntos excepcionalmente blandos afectando a la misma o con existencia puntual de bolsas blandas no detectadas por los sondeos realizados, se debe proyectar de nuevo dicha zapata para su correcto dimensionamiento.

Cualquier tipo de elemento que presente una dureza notablemente superior a la normalidad del terreno, tales como rocas o lentejones altamente resistentes que puedan originar puntos duros locales, se debe retirar, así como rebajar el nivel del fondo de la excavación hasta encontrar condiciones de terreno homogéneas que permitan apoyar a la zapata dimensionada con total seguridad.

Del mismo modo, cualquier lentejón o bolsa que presente una compresibilidad mayor que la normalidad del terreno, deberá ser igualmente eliminado para homogeneizar dicha característica geotécnica pudiendo utilizar suelo de relleno con las mismas características que la mayor parte del suelo, el cual deberá compactarse convenientemente para optimizar su función.

Solera de asiento

Al tratarse la totalidad de las zapatas aisladas que se van a disponer en la planta de cimentación del proyecto de zapatas de hormigón armado, debe disponerse sobre la superficie de excavación una capa de hormigón, de regularización, que recibe el nombre de hormigón de limpieza.

Dicha capa de hormigón tendrá un espesor mínimo de 10 cm y su misión consistirá en crear una superficie plana, horizontal y homogénea que sirve de apoyo de la zapata aislada.

Terminación de las excavaciones

La terminación de la excavación de fondo y sus paredes, se completará justo antes del vertido de la capa de hormigón de limpieza sobre la superficie de excavación, sin importar la naturaleza del terreno.

Se tendrá máxima precaución en la realización de la excavación para minimizar la alteración de las características mecánicas que tenga el terreno.

Antes de verte la capa de hormigón de limpieza se debe nivelar perfectamente el suelo, así como apisonar ligeramente.

Dimensiones en las excavaciones

Las zanjas y pozos de cimentación contarán con las dimensiones que se indiquen en los documentos del proyecto.

La cota de profundidad de dichas excavaciones estará indicada en los planos o se indicarán por el Director de Obra según las condiciones del terreno observadas durante su ejecución.

Según lo explicado en anteriores apartados, la parcela donde se emplaza el proyecto presenta un terreno firme y considerado homogéneo en sus características mecánicas desde muy poca profundidad. Sin embargo, no se situará la cara superior de ninguna zapata aislada a menos de 1 metro de profundidad.

Drenajes y saneamiento del terreno

Al tratarse el terreno que ocupa este proyecto de un suelo granular de mantos de arroyada modernos formados por arcillas arenosas rojas con predominancia de cantos de costra, no se deberá realizar drenaje alguno en el nivel de cimentación.

Precauciones contra la inundación

En el posible caso de inundación de las excavaciones realizadas para la colocación de las zapatas aisladas y las vigas de atado, se adoptarán las medidas de evacuación de aguas necesarias. Se deberá de comprobar en todo PROYECTO DE PABELLÓN POLIDEPORTIVO EN EL T.M. DE ALDAIA (VALENCIA)

momento la integridad de las paredes y suelo de dicha excavación, con máxima precaución de posibles aterramientos o erosiones producidas por el agua que puedan comprometer su estabilidad.

Por otro lado, el principal condicionante geotécnico consiste en la diferencia de compacidad entre los tramos de limos arenosos y aquellas intercalaciones con abundantes elementos gruesos. Aunque las intercalaciones de gravas pueden tener una distribución irregular errática, se observa que entre los sondeos 2 y 3, los paquetes de gravas se encuentran generalmente bajo un tramo inicial fino de unos 3 metros.

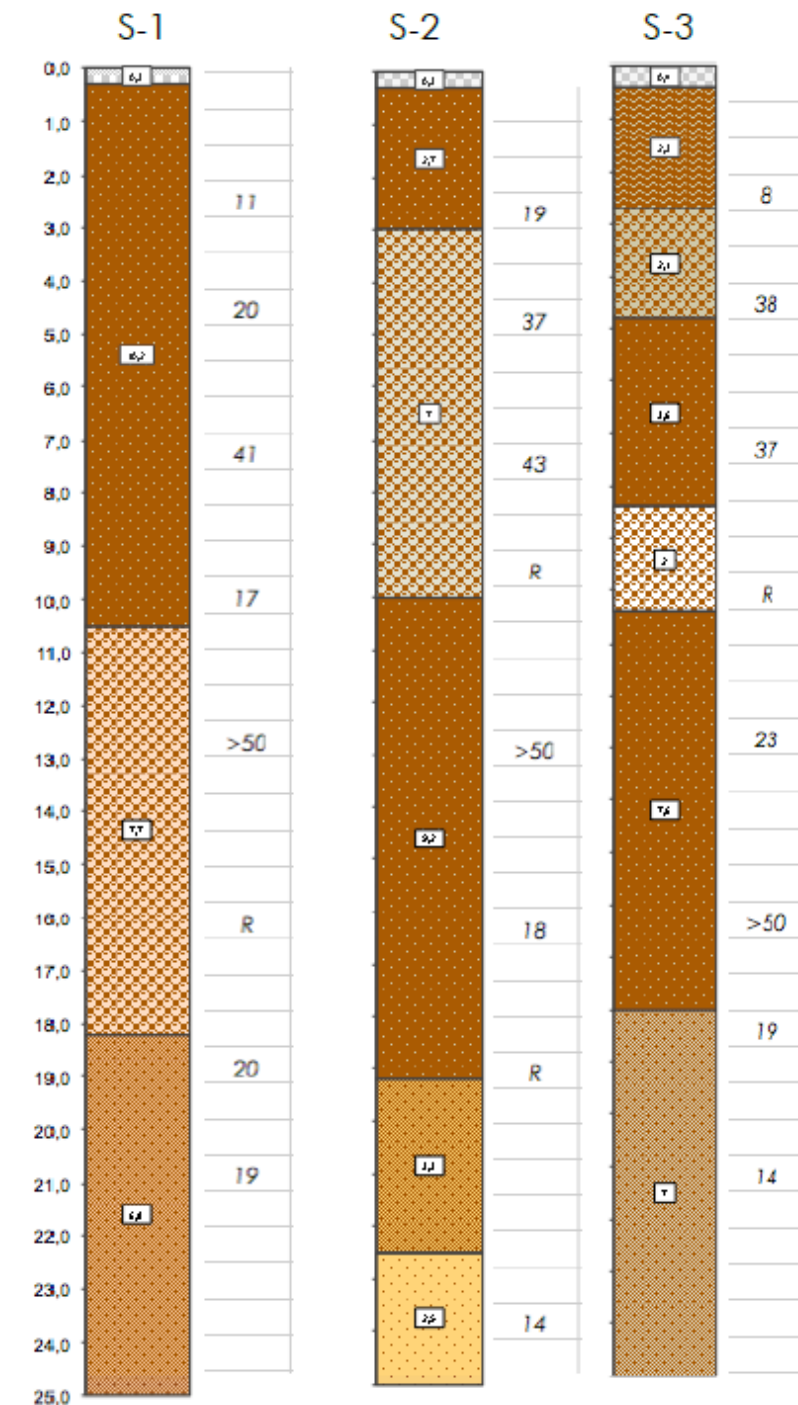


Figura 17. Correlación entre las 3 columnas de los sondeos. Se aprecia tramo inicial más suelto hasta unos 3 metros, seguido de tramos de compacidad media con intercalaciones importante de gravas, las cuales se detectan a menor profundidad en los sondeos S-2 y S-3.

Consideramos el terreno como un suelo predominante granular, con un importante contenido limoso, pero con proporciones variables de arenas y gravas y que en general tiene un comportamiento deformacional drenado frente a los esfuerzos que puedan producirse.

Se recoge en la siguiente tabla un resumen con los parámetros geotécnicos recomendados:

SONDEO S - 1

Nivel	Profundidad (m)	Densidad aparente (g/cm ³)	Cohesión efectiva c' (kg/cm ³)	Ángulo de rozamiento (°)	Compresión simple q _u (kg/cm ²)	Coefficiente de poisson	Módulo de deformación E(kg/cm ²)	Nspt
Limos arenosos compactidad suelta-media	0,0 - 3,0	2	0,10	27	0,6	0,3	80	10
Limos arenosos con grava capacidad media	3,0 - 11,0	2,2	0,10	31,5	0,9	0,3	200	20
Tramo de gravas	11,0 - 18,0	2,2	0,0	36		0,3	500	> 35

Tabla 17. Parámetros geotécnicos obtenidos en el sondeo S - 1.

SONDEOS S - 2 Y S - 3

Nivel	Profundidad (m)	Densidad aparente Y (g/cm ³)	Cohesión efectiva c' (kg/cm ³)	Ángulo de rozamiento (°)	Compresión simple q _u (kg/cm ²)	Coefficiente de poisson	Módulo de deformación E(kg/cm ²)	Nspt
Limos arenosos compactidad suelta-media	0,0 - 3,0	2	0,10	27	0,6	0,3	80	10
Limos arenosos con grava capacidad media	3,0 - 10,0	2,2	0,00	36	-	0,3	500	> 35
Tramo de gravas	> 10,0	2,2	0,10	31,5	0,9	0,3	200	20

Tabla 18. Parámetros geotécnicos obtenidos en los sondeos S - 2 y S - 3.

5.5. CIMENTACIÓN. CARGA ADMISIBLE DE SERVICIO

En el presente apartado se pretende exponer los cálculos realizados para la determinación de la carga admisible por hundimiento (tanto para situaciones persistentes y transitorias como para situaciones accidentales), así como el procedimiento seguido para obtener la carga admisible de servicio según los asentamientos producidos en cada elemento de cimentación.

5.5.1. Cálculo de la carga admisible por hundimiento

Para realizar el cálculo de la tensión admisible del terreno a efectos de hundimiento, se utiliza la fórmula expuesta en el Código Técnico de la Edificación Seguridad Estructural y Cimientos, basada en el método analítico de Brinch-Hansen pero con ligeras variaciones en la consecución de alguno de sus coeficientes.

$$q_h = 0,5 \gamma_k B^* N_{s,d,i,t} + c_k N_{c,s,d,i,t} + q_{0k} N_{q,s,d,i,t}$$

Siendo

q_h la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno R_k

- q_{0k} la presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base;
- c_k el valor característico de la cohesión del terreno;
- B^* el ancho equivalente del cimiento;
- γ_k el peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento;
- N_c, N_q, N_γ los factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno característico del terreno (ϕ_k). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico;
- d_c, d_q, d_γ los coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad;
- s_c, s_q, s_γ los coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento;
- i_c, i_q, i_γ los coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical;
- t_c, t_q, t_γ los coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

Para obtener la tensión admisible se deberá de minorar la presión vertical de hundimiento (q_h) obtenida con la fórmula descrita al inicio del apartado, con un coeficiente de seguridad que será:

- Situaciones persistentes o transitorias: $\gamma_R = 3$
- Situaciones accidentales y sísmicas: $\gamma_R = 2$

Por lo tanto:

$$q_{adm} = \frac{q_h}{\gamma_R}$$

Los parámetros a tener en cuenta en el cálculo de la presión vertical de hundimiento son:

- Comportamiento del suelo: con drenaje por tratarse de un material granular (gravas).
- Valores de corte directo obtenido de los tres sondeos:
 - o Ángulo de rozamiento $\phi' = 31,5^\circ$
 - o Cohesión efectiva $c' = 0,1 \text{ kg/cm}^2 = 10 \text{ kPa}$
- Densidad aparente $\gamma = 2,0 \text{ g/cm}^3$
- Nivel freático: No detectado

Cabe indicar que en los siguientes cálculos se utilizará el área equivalente de un cimiento, explicado en el apartado 4.3.1.3. del CTE Seguridad Estructural – Cimentaciones.

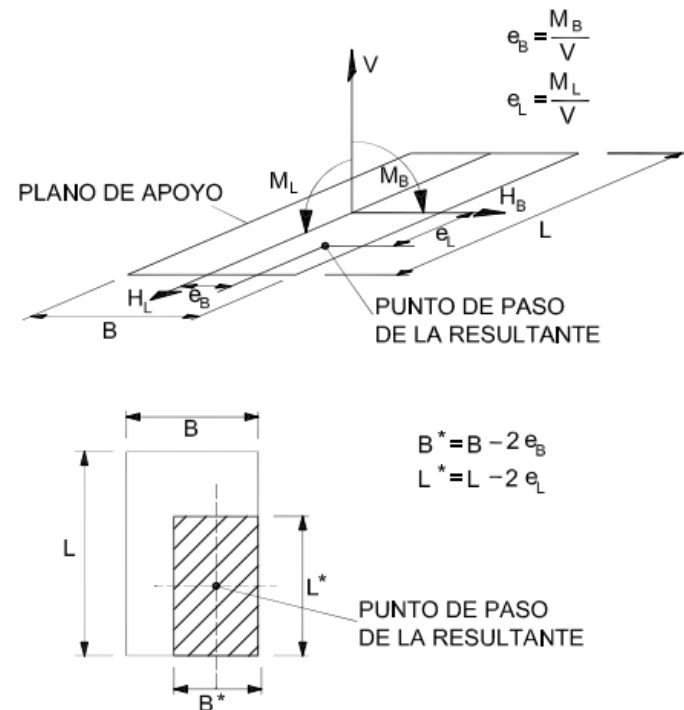


Figura 18. Esquema punto de paso de resultante de fuerzas.

Parámetros del terreno

c (kPa)	10
ϕ' (°)	31,5
γ_k (KN/m³)	20
γ_s (KN/m³)	20

Tabla 19. Parámetros del terreno.

Geometría cimentación

B (m)	2	B* (m)	0,67
L (m)	2	L* (m)	0,67
D (m)	1	q0 (kN/m²)	20
β (°)	0		

Tabla 20. Geometría de cimentación.

Cargas

V (kN)	180	e_B (m)	0,67
H_B (kN)	0	e_L (m)	0,67
H_L (kN)	0	H (m)	0
M_B (kNm)	120	M (kNm)	240
M_L (kNm)	120	qb (kN/m²)	405

Tabla 21. Cargas existentes.

Factores capacidad de carga

N_c	34,04
N_q	21,86
N_γ	21,06

Tabla 22. Factores de capacidad de carga.

Factores de profundidad

d_c	1,33
d_q	1,29
d_γ	1,00

Tabla 23. Factores de profundidad.

Coefficientes correctores forma cimentación

s_c	1,02
s_q	1,92
s_γ	0,70

Tabla 24. Coeficientes correctores de la forma de la cimentación.

Coefficientes correctores inclinación cargas

i_c	1
i_q	1
i_γ	1

Tabla 25. Coeficientes correctores de la inclinación de las cargas.

Coefficientes correctores proximidad talud

t_c	1
t_q	1
t_γ	1

Tabla 26. Coeficientes correctores de proximidad de talud.

Siendo:

- Parámetros del terreno

c = Cohesión del terreno representativa en el bulbo de tensiones de la cimentación (kPa).

ϕ = Ángulo de rozamiento interno del terreno representativo del bulbo de tensiones de la cimentación (°).

γ_k = Densidad del terreno representativa en el bulbo de tensiones de la cimentación (KN/m³).

γ_s = Densidad del terreno situado por encima de la cimentación (KN/m³).

- Geometría de la cimentación

B = Anchura cimentación (m).

B* = Anchura cimentación equivalente (m).

L = Longitud cimentación (m).

L* = Longitud cimentación equivalente (m).

D = Profundidad de empotramiento de la cimentación (m). Para más información consultad el CTE-SEC.

β = Inclinación del terreno junto a la cimentación respecto a la horizontal (°).

q0 = Presión vertical alrededor de la cimentación (kN/m²).

- Cargas de cimentación

V = Componente vertical de la carga (kN).

HB = Componente de la fuerza horizontal en la dirección B (kN).

HL = Componente de la fuerza horizontal en la dirección L (kN).

MB = Momento en la dirección B (kNm).

ML = Momento en la dirección L (kNm).

e = Excentricidad (m)

δ = Inclinación de la carga ($^\circ$).

- Resultados

qh = Presión vertical de hundimiento (KN/m²).

FS = Factor de seguridad.

qadm = Presión vertical admisible (KN/m²).

- Factores de corrección

Nc, Nq, Ny: Factores de capacidad de carga.

dc, dq, dy: Coeficientes de corrección por considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la cimentación (Factores de profundidad).

sc, sq, sy: Coeficientes de corrección por la geometría de la cimentación.

ic, iq, iy: Coeficientes de corrección por inclinación de la resultante de las acciones.

ic, iq, iy: Coeficientes de corrección por la proximidad de la cimentación a un talud.

Con lo expuesto hasta ahora, se obtienen por lo tanto los siguientes resultados de tensión admisible en el terreno:

Resultados	
qh (kN/m ²)	1713,34
FS (situaciones persistentes o transitorias)	3
qadm (kN/m ²)	571,11
qadm (MPa)	0,571
FS (situaciones accidentales y sísmicas)	2
qadm (kN/m ²)	856,67
qadm (MPa)	0,857

Tabla 27. Resultados de cálculo de la carga admisible por hundimiento (CTE).

Por lo que según el método seguido del CTE-SE C, se obtiene una tensión admisible para situaciones persistentes o transitorias de 0,571 MPa y una tensión admisible para situaciones sísmicas y accidentales de 0,857 MPa.

5.5.2. Cálculo de la carga admisible de servicio. Asientos.

En suelos granulares como el que ocupa el emplazamiento de este proyecto, la presión vertical admisible de servicio suele encontrarse limitada por condiciones de asientos, más que por hundimiento.

En caso de que la superficie del terreno sea sensiblemente horizontal (pendientes inferiores a 10 %), la inclinación vertical con la resultante de las acciones sea inferior al 10 % y se admitan asientos de hasta 25 mm, se podrá simplificar la presión vertical admisible de servicio y evaluarse según las expresiones que se fundamentan en el ensayo de penetración estándar (SPT).

La zapata aislada tipo que se escoge para el cálculo tiene forma cuadrada de ancho 2 metros, por lo que cumpliendo el condicionante de $B > 1,2$ metros, se van a seguir 2 simplificaciones habitualmente utilizadas para la determinación de tensión admisible en terrenos granulares.

- Fórmula del CTE:

$$q_d = 8 N_{SPT} \left[1 + \frac{D}{3B^*} \right] \left(\frac{S_t}{25} \right) \left(\frac{B^* + 0,3}{B^*} \right)^2 \text{ kN/m}^2$$

Presión vertical admisible de servicio para suelos granulares (CTE)	
Nspt	35
D (m)	1
St (mm)	25
B (m)	2
Qadm (kPa)	432,02
Qadm (MPa)	0,432

Tabla 28. Resultados de presión vertical admisible de servicio para suelos granulares (CTE).

- Fórmula de Teng:

$$Q_{adm} = 0.0720 \cdot (N - 3) \cdot \left(\frac{B + 1}{2 \cdot B} \right)^2 \cdot 4.88 \cdot R \cdot \left(1 + \frac{z}{B} \right)$$

Qadm Tensión admisible (kg/cm²).

N Número de golpes en el ensayo SPT.

B Ancho de la cimentación (pies). R: Factor de corrección en función de la posición del nivel freático.

z Empotramiento de la cimentación (pies).

Presión vertical admisible de servicio para suelos granulares (Teng)	
N	35
B (m)	2
R	1
z	3,28
Qadm (MPa)	0,421

Tabla 29. Resultados de presión vertical admisible de servicio para suelos granulares (Teng).

Se obtiene una media entre los dos procedimientos simplificados seguidos en este apartado de 0,426 MPa, que al ser inferior a la comprobación a hundimiento realizada en el anterior apartado será la tensión que se utilizará para calcular el pabellón polideportivo, quedando en todo momento del lado de la seguridad.

6. CONCLUSIONES

6.1. DATOS RELATIVOS A LA OBRA

Peticionario: Inmobiliaria S.L.

Localización: Centro Comercial Bonaire, Ctra. Nacional 3, Km 345 en Aldaia (Valencia), en un patio de mercancías y materiales.

Obra (para la que se realizan los sondeos): Depósito de planta rectangular con superficie de 250 m², con unas dimensiones de 25 x 10 m, y una altura libre de 4 m.

Obra (pabellón polideportivo, TFM): Pabellón polideportivo con una superficie total de 1887 m², con unas dimensiones de 51 x 37 m, y una altura de 9 m.

6.2. DATOS RELATIVOS A LA CAMPAÑA

Se realizan 3 sondeos a rotación hasta 25 m de profundidad.

Medidas de nivel freático: Medido en S-1 y S-2, sin ser detectado.

Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados: 21 y 1, respectivamente.

Ensayos de Penetración Standard: 24 SPT.

Ensayos de laboratorio.

6.3. RIESGO SÍSMICO DE LA ZONA

La aceleración sísmica básica de Aldaia es inferior a 0,07g. El coeficiente de distribución K es de 1. El coeficiente C del terreno es de 1,5.

6.4. NIVELES GEOTÉCNICOS

En el terreno donde se ejecutan los sondeos se obtiene un Nivel geotécnico nº 1: Cuaternario. Limos arenosos rojizos algo arcillosos, con algo de grava.

Subnivel en forma de intercalaciones de gravas areno-limosas que pueden llegar a ser importantes y que se encuentran a menor profundidad en S-2 y S-3, detectándose de forma más profunda en S-1:

SONDEO S - 1

Nivel	Profundidad (m)	Densidad aparente (g/cm ³)	Cohesión efectiva c' (kg/cm ³)	Ángulo de rozamiento (°)	Compresión simple qu (kg/cm ²)	Coeficiente de poisson	Módulo de deformación E(kg/cm ²)	Nspt
Limos arenosos compactidad suelta-media	0,0 - 3,0	2	0,10	27	0,6	0,3	80	10
Limos arenosos con grava capacidad media	3,0 - 11,0	2,2	0,10	31,5	0,9	0,3	200	20
Tramo de gravas	11,0 - 18,0	2,2	0,0	36		0,3	500	> 35

Tabla 30. Parámetros geotécnicos obtenidos en el sondeo S - 1.

SONDEOS S - 2 Y S - 3

Nivel	Profundidad (m)	Densidad aparente Y (g/cm ³)	Cohesión efectiva c' (kg/cm ³)	Ángulo de rozamiento (°)	Compresión simple qu (kg/cm ²)	Coeficiente de poisson	Módulo de deformación E(kg/cm ²)	Nspt
Limos arenosos compactidad suelta-media	0,0 - 3,0	2	0,10	27	0,6	0,3	80	10
Limos arenosos con grava capacidad media	3,0 - 10,0	2,2	0,00	36	-	0,3	500	> 35
Tramo de gravas	> 10,0	2,2	0,10	31,5	0,9	0,3	200	20

Tabla 31. Parámetros geotécnicos obtenidos en los sondeos S - 2 y S - 3.

Siguiendo lo explicado en el apartado de síntesis geológica (con apoyo del MAGNA), en la parcela donde se pretende emplazar el pabellón polideportivo se encuentran principalmente capas de costra calcárea.

Esas capas de costra calcárea (gravas) se consideran parejas a las intercalaciones de gravas areno-limosas encontradas en los sondeos S-2 y S-3, por pertenecer a capas superiores que en el sondeo S-1.

Las capas superiores de limos arenosos que se extraen de los sondeos pueden explicarse debido a depósitos de finos que se han ido sucediendo por estar en una zona con una inundabilidad importante. De lo contrario, en la parcela donde se emplazará el pabellón no presenta de manera pronunciada esa característica de zona inundable. En las dos imágenes que siguen se puede observar el riesgo de inundabilidad en la zona.

6.5. AGRESIVIDAD QUÍMICA

El suelo donde se realizan los sondeos no presenta agresividad química. Del mismo modo, se considera que el suelo existente en el emplazamiento del pabellón tampoco presentará agresividad química.

Según los ensayos realizados, no será necesario el empleo de cementos especiales sulforresistentes (SR) en los hormigones que vayan a estar en contacto con el terreno o con el nivel freático.

6.6. EXPANSIVIDAD

Se considera en ambos terrenos (lugar de ejecución de los sondeos y parcela donde se localizará el pabellón) un potencial expansivo “bajo”. Se determina con los ensayos una máxima presión de hinchamiento de 0,3 kg/cm².

6.7. PERMEABILIDAD

El coeficiente de permeabilidad k propuesto para los niveles donde se encuentra el nivel 3 (gravas sueltas con alternancia de depósitos de arroyada modernos) es de 10^{-3} m/s, pudiendo tener una menor permeabilidad en tramos en los que se den más porcentaje de arcillas debidos a dichos depósitos de arroyada.

6.8. CIMENTACIÓN

Se calculan las zapatas aisladas con el diseño realizado en CYPECAD, habiendo introducido en dicho programa informático los datos que se han podido extraer del presente estudio geotécnico.

7. OBSERVACIONES GENERALES

- Las consideraciones y conclusiones en el presente anejo están basadas en ensayos puntuales realizados. En su conjunto son extrapolables y correlacionales, aunque no se descarta la posibilidad de que aparezcan zonas de diferentes características a las indicadas.
- Siendo casi 2 km la distancia entre la parcela donde se ejecutan los 3 sondeos por rotación hasta la parcela donde se pretende emplazar el pabellón polideportivo, existe la posibilidad de que el terreno en una y otra parcela tengan características geotécnicas notablemente diferentes. No obstante, siendo el proyecto que ocupa el presente estudio geotécnico un trabajo académico (TFM) se considera válidos los argumentos anteriormente dados para utilizar como apoyo tanto las 3 columnas estratigráficas extraídas de dichos sondeos, como los resultados obtenidos en los ensayos.

Dicha argumentación se basa en la presencia, según el Mapa Geológico Nacional (MAGNA), de mantos de arroyada modernos formados por arcillas arenosas con cantos de costra en el terreno donde se realizan los sondeos, y de la presencia dominante de costra calcárea (gravas) en la parcela del pabellón polideportivo.

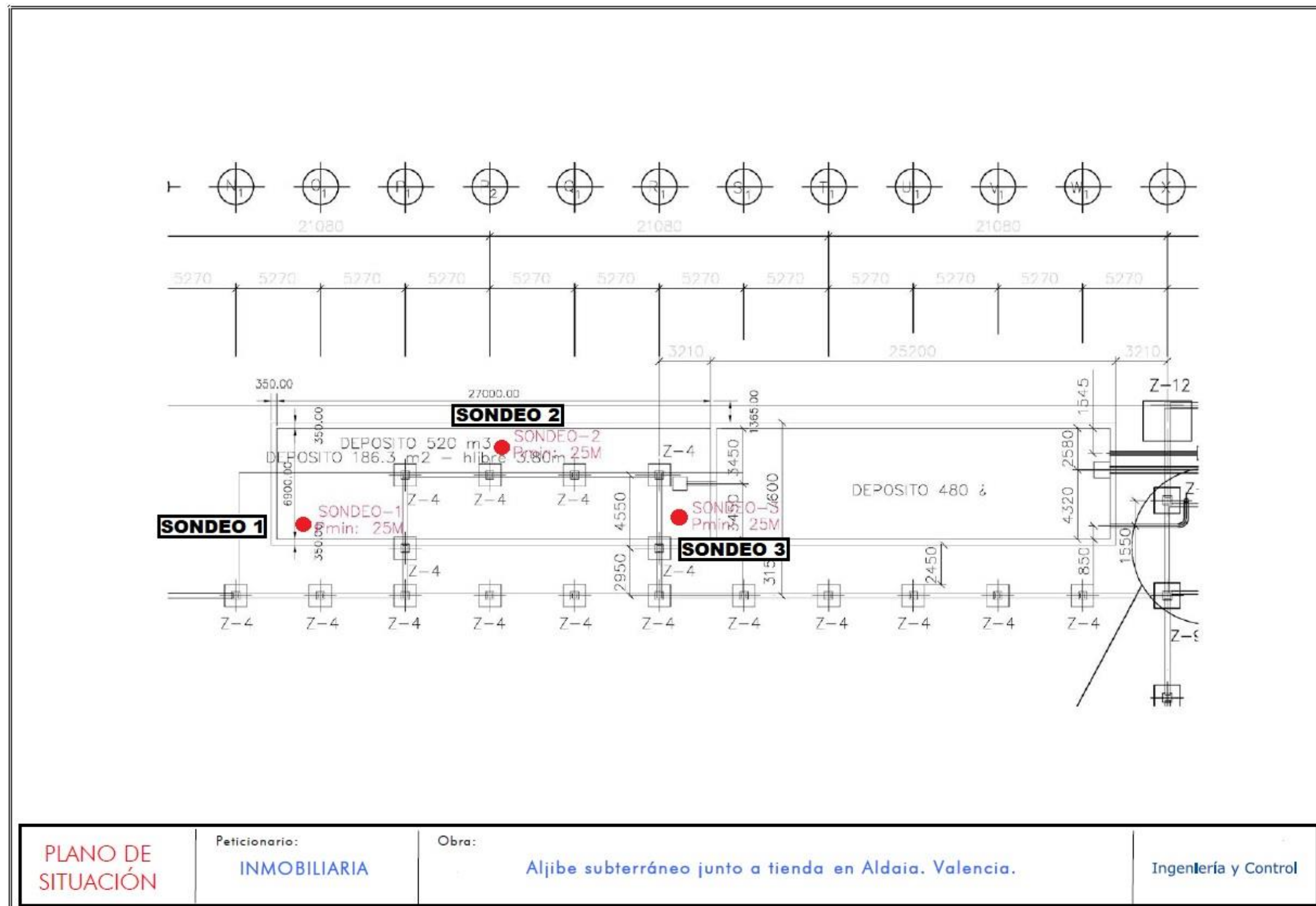
Se considera que los depósitos de mantos de arroyada modernos pueden ser originados por la histórica inundabilidad que ha tenido la zona donde se realizan los sondeos y ha dejado los estratos de costra calcárea (gravas) a una profundidad de unos 10 metros. Esos depósitos formados por arcillas arenosas no se han sucedido alrededor de la parcela donde se ejecutará el pabellón, dejando así en estratos superficiales la costra calcárea que se indica en el MAGNA y pudiendo asimilar sus características geotécnicas a las existentes en los estratos inferiores de los tres sondeos ejecutados en este estudio.

En adición, el hecho de situarse ambos emplazamientos al norte del barranco del Poyo se considera un indicador para observar en ambas parcelas unas características geotécnicas similares.

- Durante la ejecución de los movimientos de tierras pertinentes para la realización del pabellón polideportivo, se comprobará que los terrenos existentes coinciden con las previsiones del presente estudio. En caso de encontrar discordancias entre el terreno existente durante la ejecución de las obras y los resultados de los sondeos y del estudio del terreno, deberá estudiarse detalladamente cada caso, su posible repercusión en la correcta construcción del pabellón y si fuera necesario, completar la prospección.
- Todas las profundidades dadas en el presente informe, se refieren a la rasante actual del terreno, en la fecha de ejecución de los trabajos de campo.

8. ANEJOS

8.1. CROQUIS DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTO.



8.2. CORTE ESTRATIGRÁFICO DEL SONDEO A ROTACIÓN

LITOLOGIA / POTENCIA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTREO			Nbr	Nivel Ficticio	Testigo Recuperado	R.Q.D	IDENTIFICACIÓN						ESTADO NATURAL			RESISTENCIA		QUÍMICOS		EXPANSIVIDAD		TIPO DE PERFORACIÓN														
									Granulometría (% tamiz)				Límites de Atterberg		SUCS	Humedad w _n	D.Seca γ _d	Peso Esp. G _s	RCS q _u	Corte Directo		Sulfatos	Acidez BG	Lambe	P Hinchamiento	TIPO CORONA			TIPO BATERÍA									
		TIPO	PROFUNDIDAD	GOLFEO	N ₃₀	m	m	%	20	5	0,4	0,08	LL	IP						φ	c					mg/kg	ml	Mpa	Kp/cm ²	76	86	101	76	86	101	Simple	Doble	Triple
0,0	Hormigón	MI	1,50-2,10	7-11-14-18				0,54	100	97,9	90,5	72,5	24,1	11,4	CL	15,2	1,83	2,53	0,59	CD	27,7	0,29	Negativo	5,8		0,15												
1,0		SPT	2,10-2,70	5-5-6-7	11			0,60																														
2,0																																						
3,0																																						
4,0		MI	3,00-3,60	6-9-10-16				0,50	100	85,1	46,6	33,1	22,9	9,3	SC	12,7	1,92		0,93	CD	34,9	0																
5,0	Limos arenosos algo arcillosos, rojizos y con algo de grava y cantos calcáreos y cuarcíticos.	SPT	3,60-4,20	6-9-11-19	20			0,55																														
6,0																																						
7,0		MI	6,00-6,60	41-33-27-21				0,56																														
8,0		SPT	6,60-7,20	21-15-26-27	41			0,40																														
9,0																																						
10,0		MI	9,00-9,60	12-28-28-22				0,60	100	95,9	80,8	58,7	20	6,9	CL-ML	13,9	1,87	2,57																				
11,0		SPT	9,60-10,20	8-7-10-10	17			0,60																														
12,0																																						
13,0		MI	12,00-12,12	12/50				0,00																														
14,0	Limos arenosos rojizos con grava y cantos calcáreos y cuarcíticos, abundantes en algunos tramos	SPT	12,12-12,72	28-29-27-31	>50			0,55																														
15,0																																						
16,0		MI	15,00-15,55	16-22-31-10/50				0,55	100	90,3	86	74,6	25	10,5	CL	11,5	1,93																					
17,0		SPT	15,55-15,78	28-8/50	R			0,15																														
18,0																																						
19,0		MI	18,00-18,06	6/50				0,00																														
20,0		SPT	18,06-18,66	41-10-10-12	20			0,50																														
21,0																																						
22,0	Limos arenosos de color marrón claro anaranjado	SPT	21,00-21,60	6-9-10-10	19			0,6																														
23,0																																						
24,0																																						
25,0	Fin del sondeo: 25 m																																					



LITOLOGÍA / POTENCIA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTREO			N _{br}	Nivel Ficticio	Testigo Recuperado	R.Q.D.	IDENTIFICACIÓN						ESTADO NATURAL			RESISTENCIA		QUÍMICOS		EXPANSIVIDAD		TIPO DE PERFORACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
									Granulometría (% tamiz)				Límites de Atterberg		SUCS	Humedad w _n (%)	D _{Seca} γ _d g/cm ³	Peso Esp. G _s g/cm ³	RCS q _v Kp/cm ²	Corte Directo		Sulfatos mg/kg	Acidez BG ml	Lambe Mpa	P. Hinchamiento Kp/cm ²	TIPO CORONA			TIPO BATERÍA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		TIPO	PROFUNDIDAD	GOLPEO	N ₃₀	m	m	%	20	5	0,4	0,08	LL	IP						φ	c					76	86	101	76	86	101	Simple	Doble	Triple																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Hormigón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										



LITOLOGIA / POTENCIA	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTREO			N ₆₀	Nivel Fractico	Testigo Recuperado	R.Q.D	IDENTIFICACIÓN								ESTADO NATURAL			RESISTENCIA		QUÍMICOS		EXPANSIVIDAD		TIPO DE PERFORACIÓN										
									Granulometría (% tamiz)				Límites de Atterberg		SUCS	Humedad	D _{Seca}	Peso Esp.	RCS	Corte Directo		Sulfatos	Acidez BG	Lambe	P Hinchamiento	TIPO CORONA						TIPO BATERÍA				
																										WIDIA			DIAMANTE			Simple				
																										76	86	101	76	86	101	Simple	Doble	Triple		
TIPO	PROFUNDIDAD	GOLPEO	N ₃₀	m	m	%	20	5	0,4	0,08	LL	IP	(%)	g/cm ³	g/cm ³	Kp/cm ²	°	Kp/cm ²	mg/kg	ml	Mpa	Kp/cm ²	76	86	101	76	86	101	Simple	Doble	Triple					
0,0	Hormigón																																			
1,0																																				
2,0	Limos arenosos rojizos algo arcillosos	MI	1,50-2,10	7-8-10-10																																
3,0		SPT	2,10-2,70	3-4-4-5	8																															
4,0	Nivel de gravas arenosas	MI	3,00-3,60	18-31-33-33																																
5,0		SPT	3,60-4,20	14-16-22-18	38																															
6,0	Limos arenosos arcillosos con cantos	MI	6,00-6,60	9-10-17-44																																
7,0		SPT	6,60-7,20	8-20-17-10	37																															
8,0																																				
9,0	Nivel de gravas arenosas	MI	9,00-9,09	9/50																																
10,0		SPT	9,09-9,50	35-38-11/50	R																															
11,0																																				
12,0		MI	12,20-12,75	48-46-48-10/50																																
13,0		SPT	12,75-13,05	16-12-11-11	23																															
14,0	Arcillas arenosas con cantos y niveles litificados o concreciones	MI	15,00-15,14	14/50																																
15,0		SPT	15,14-15,75	30-31-28-26	>50																															
16,0																																				
17,0		SPT	18,00-18,60	6-8-11-11	19																															
18,0																																				
19,0																																				
20,0																																				
21,0	Limos y arcillas arenosas color mamón rojizo, con algunos cantos	SPT	21,00-21,60	11-7-7-9	14																															
22,0																																				
23,0		MI	24,00-24,60	11-9-15-15																																
24,0																																				
25,0	Fin del sondeo: 25 m																																			

8.3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
Clasificación SUCS: Arcilla baja plasticidad con arena CL
Procedencia: Sondeo S-1 Tipo de muestra: MI

Profundidad: 1,50-2,10 m

Granulometría: (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	100,0
5	97,9
2	97,0
0,4	90,5
0,080	72,5
Arenas (%)	25,5
Gravas (%)	2,1
Finos (%)	72,5

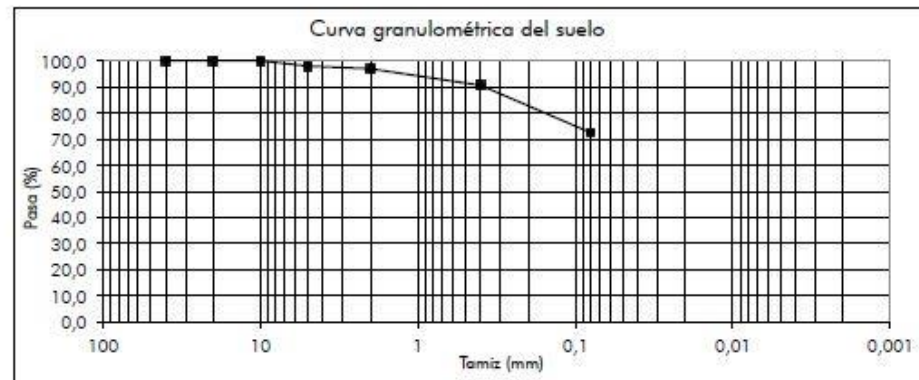
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	24,1
Límite plástico LP (%)	12,7
Índice plasticidad IP (%)	11,4

Contenido en sulfatos SO_4^{2-} (UNE-103201) Negativo
Acidez Baumann-Gully, (EHE) 5,8 ml

Peso específico, (UNE-103.302) 2,53gr/cm³
Densidad seca, (UNE 103.301) 1,83gr/cm³
Humedad natural, (UNE 103.300) 15,2%

Lambe (UNE-103600)
Índice de expansión: MPa
Cambio potencial volumen:
Presión de hinchamiento (UNE-103602) 0,15 kg/cm²



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)

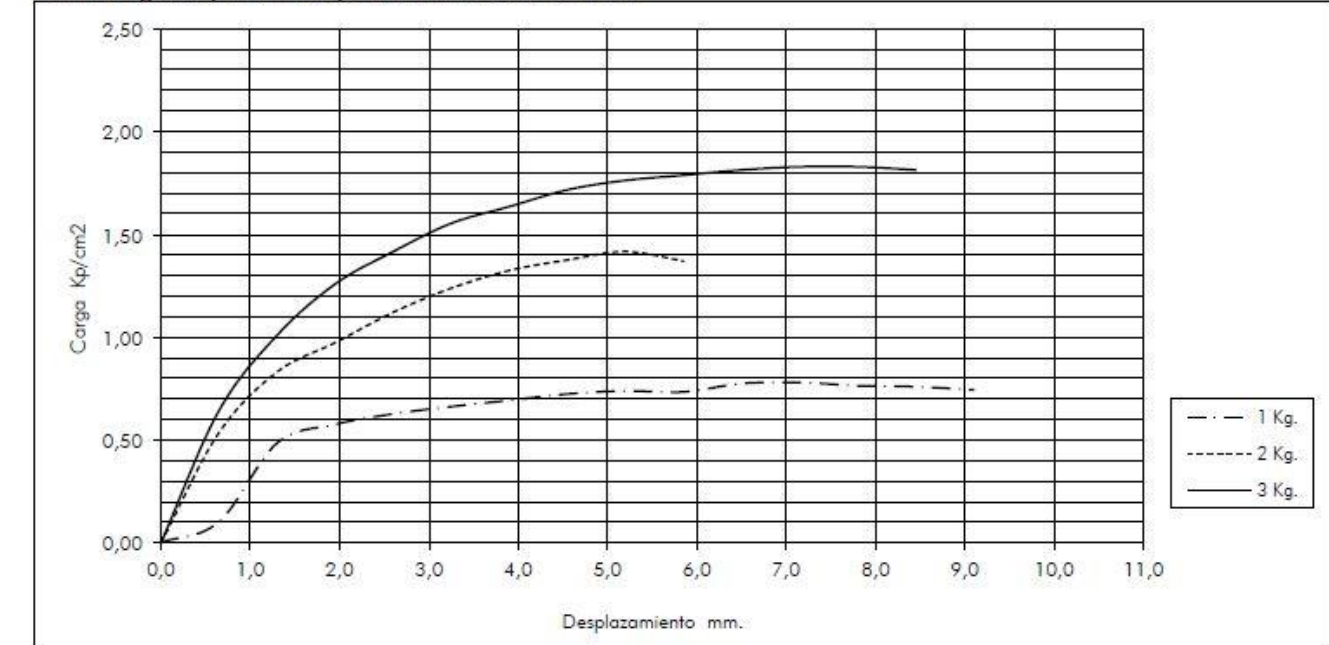
Nº Ref.: GT.2014/53

Procedencia: S-1
Tipo de Muestra: MI

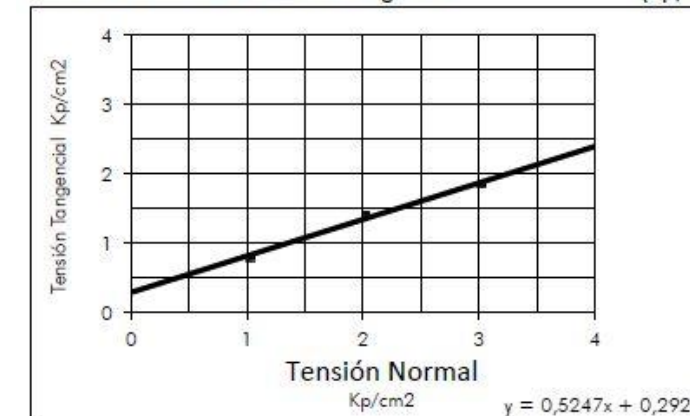
Profundidad: 1,50-2,10 m

Ensayo consolidado y drenado (UNE 103.401)

Curvas carga-desplazamiento, a diferentes asentamientos



Recta tensión normal - tensión tangencial (Kp/cm²)



Ángulo de rozamiento:

27,7°

Cohesión:

0,29 Kp/cm²

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE SUELOS

N/REF. : GT. 2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA : ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)

Procedencia: Sondeo 1
Tipo de Muestra: MI Profundidad: 1,50-2,10 m.

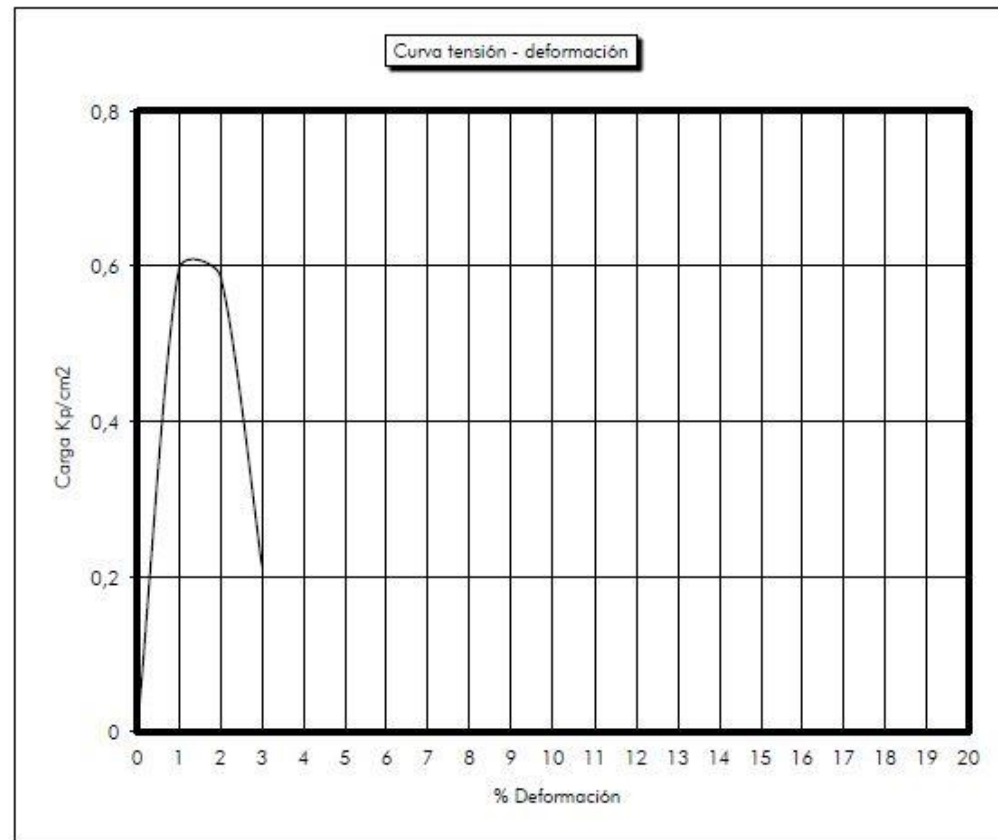
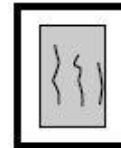
DATOS DEL ENSAYO UNE 103400:1993

Diámetro probeta (cm.): 5,8 Altura probeta (cm.): 11,8

Humedad : 15,2% Densidad seca (g/cm^3): 1,83

Resistencia a compresión máxima : 0,59 Kp/cm^2

Tipo de rotura
en la probeta



ENSAYOS DE SUELO

N/REF: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Clasificación SUCS: Arena arcillosa SC
Procedencia: Sondeo S-1 Tipo de muestra: MI Profundidad: 3,00-3,60 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	94,2
5	85,1
2	74,1
0,4	46,6
0,080	33,1
Arenas (%)	52,0
Gravas (%)	14,9
Finos (%)	33,1

D60:	1,18
D30:	
D10:	
Cu:	
Cc:	

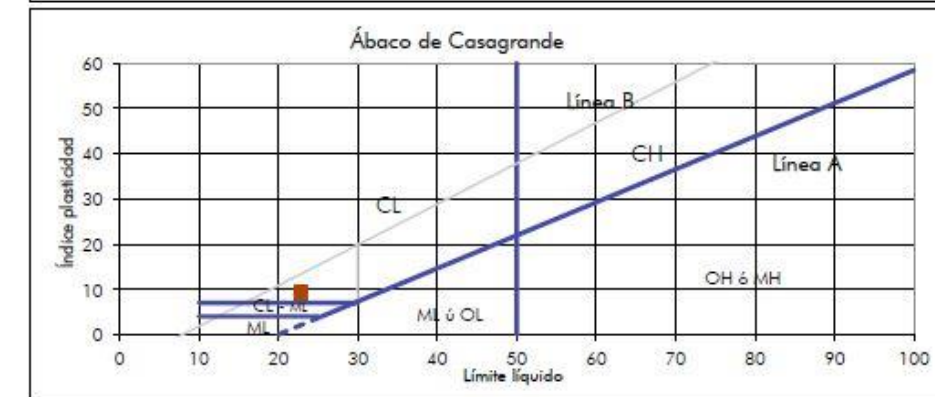
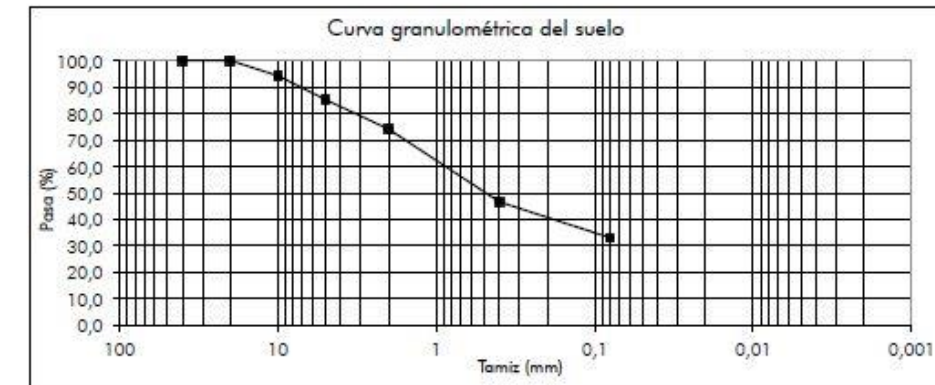
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	22,9
Límite plástico LP (%)	13,6
Índice plasticidad IP (%)	9,3

Contenido en sulfatos SO_4^{2-} (UNE-103201) mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE) ml

Peso específico, (UNE-103.302) gr/cm^3
Densidad seca, (UNE 103.301) $1,92\text{gr/cm}^3$
Humedad natural, (UNE 103.300) 12,7%

Lambe (UNE-103600)
Índice de expansión: MPa
Cambio potencial volumen:
Presión de hinchamiento (UNE-103602) kg/cm^2



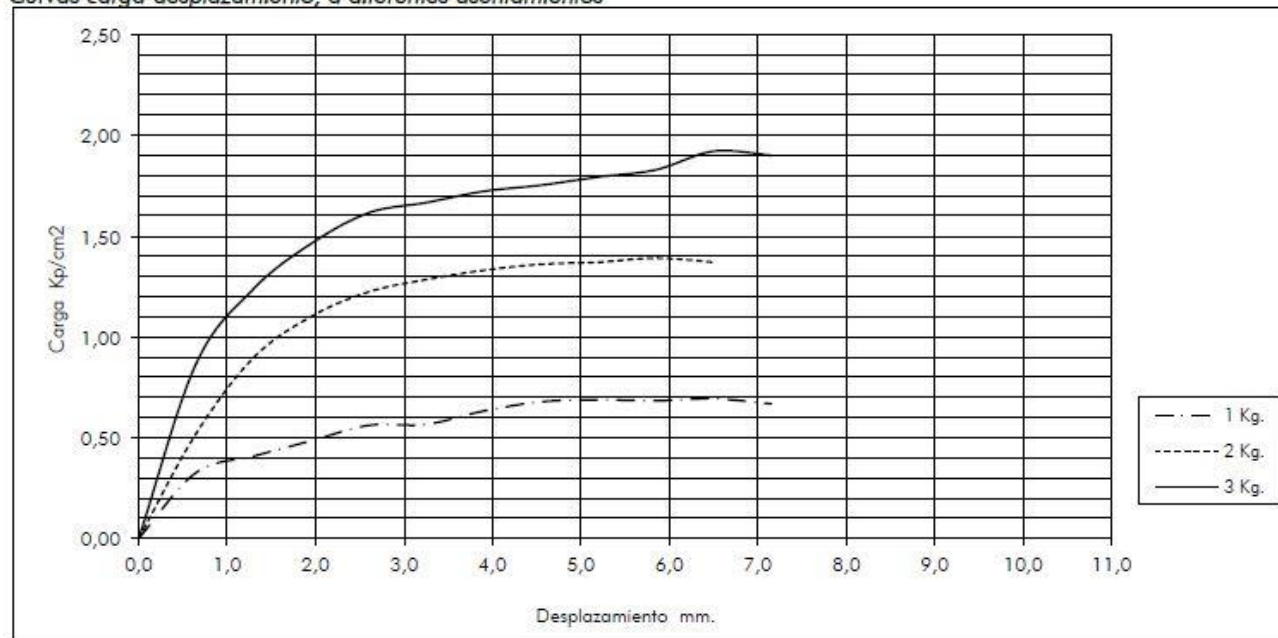
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U. N° Ref.: GT.2014/53
OBRA: ALJIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)

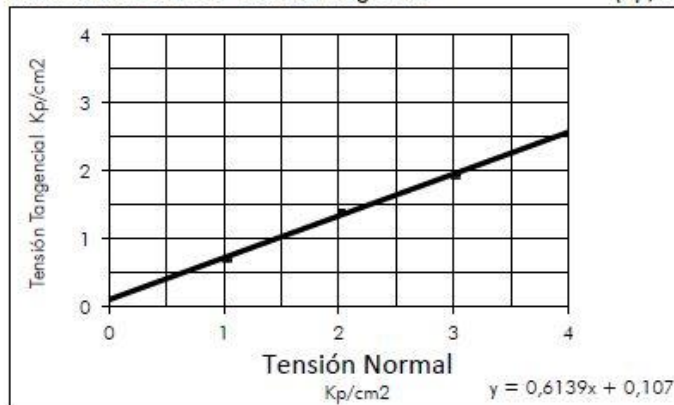
Procedencia: S-1 Profundidad: 3,00-3,60 m
Tipo de Muestra: MI

Ensayo consolidado y drenado (UNE 103.401)

Curvas carga-desplazamiento, a diferentes asentamientos



Recta tensión normal - tensión tangencial (Kp/cm²)



Ángulo de rozamiento:

31,3°

Cohesión:

0,10 Kp/cm²

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE SUELOS

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALJIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)

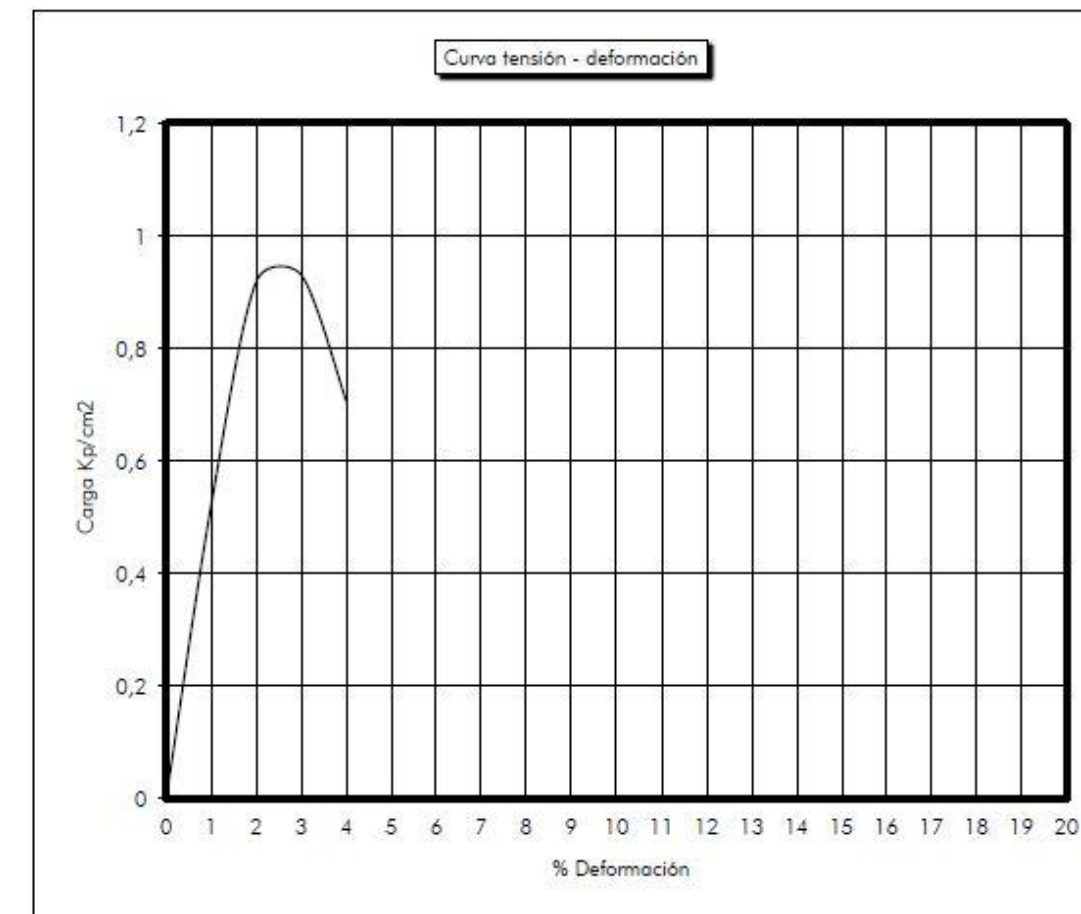
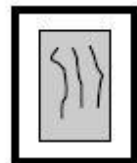
N/REF.: GT. 2014/53

Procedencia: Sondeo 1 Profundidad: 3,00-3,60 m
Tipo de Muestra: MI

DATOS DEL ENSAYO UNE 103400:1993

Diámetro probeta (cm.): 5,8 Altura probeta (cm.): 11,5
Humedad: 12,7% Densidad seca (g/cm³): 1,92
Resistencia a compresión máxima: 0,93 Kp/cm²

Tipo de rotura
en la probeta



%	Kp/cm ²
0	0
1	0,52
2	0,92
3	0,93
4	0,71
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

ENSAYOS DE SUELO

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
Clasificación SUCS: Arcilla limosa arenosa CL-ML
Procedencia: Sondeo S-1 Tipo de muestra: MI Profundidad: 9,00-9,60 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	100,0
5	95,9
2	93,5
0,4	80,8
0,080	58,7

Arenas (%):
Gravas (%):
Finos (%)

D60: 0,10
D30:
D10:
Cu:
Cc:

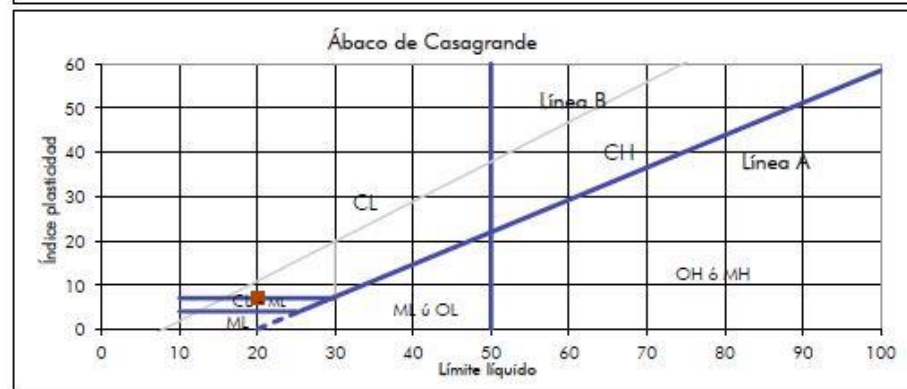
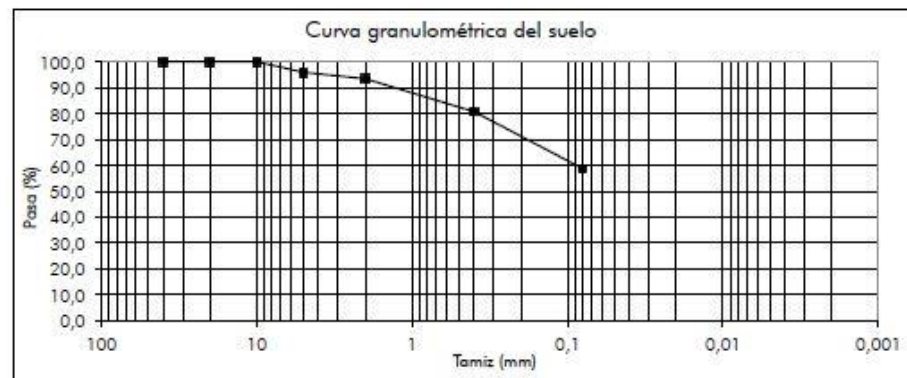
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	20,0
Límite plástico LP (%)	13,1
Índice plasticidad IP (%)	6,9

Contenido en sulfatos SO_4^{2-} (UNE-103201) mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE) ml

Peso específico, (UNE-103.302) $2,57 \text{ gr/cm}^3$
Densidad seca, (UNE 103.301) $1,97 \text{ gr/cm}^3$
Humedad natural, (UNE 103.300) 12,4%

Lambe (UNE-103600)
Índice de expansión:
Cambio potencial volumen:
Presión de hinchamiento (UNE-103602) kg/cm^2



ENSAYOS DE SUELO

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
Clasificación SUCS: Arcilla baja plasticidad con arena CL
Procedencia: Sondeo S-1 Tipo de muestra: MI Profundidad: 15,00-15,55 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	94,7
5	90,3
2	88,7
0,4	86,0
0,080	74,6

Arenas (%):
Gravas (%):
Finos (%)

D60:
D30:
D10:
Cu:
Cc:

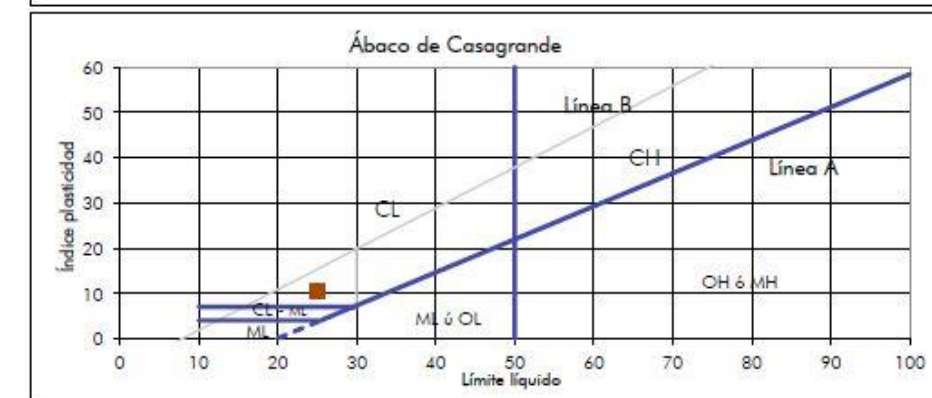
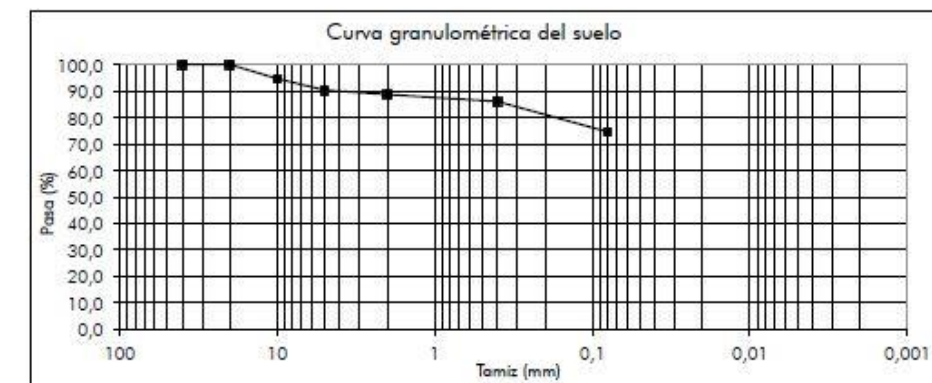
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	25,0
Límite plástico LP (%)	14,5
Índice plasticidad IP (%)	10,5

Contenido en sulfatos SO_4^{2-} (UNE-103201) mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE) ml

Peso específico, (UNE-103.302) gr/cm^3
Densidad seca, (UNE 103.301) $1,93 \text{ gr/cm}^3$
Humedad natural, (UNE 103.300) 11,5%

Lambe (UNE-103600)
Índice de expansión:
Cambio potencial volumen:
Presión de hinchamiento (UNE-103602) kg/cm^2



ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
Clasificación SUCS: Arcilla limosa arenosa CL-ML
Procedencia: Sondeo S-2 Tipo de muestra: MI Profundidad: 1,50-2,10 m

Granulometría: (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	100,0
5	99,4
2	98,5
0,4	91,6
0,080	63,3

Arenas (%): 36,1
Gravas (%): 0,6
Finos (%): 63,3

D₆₀:
D₃₀:
D₁₀:
Cu:
Cc:

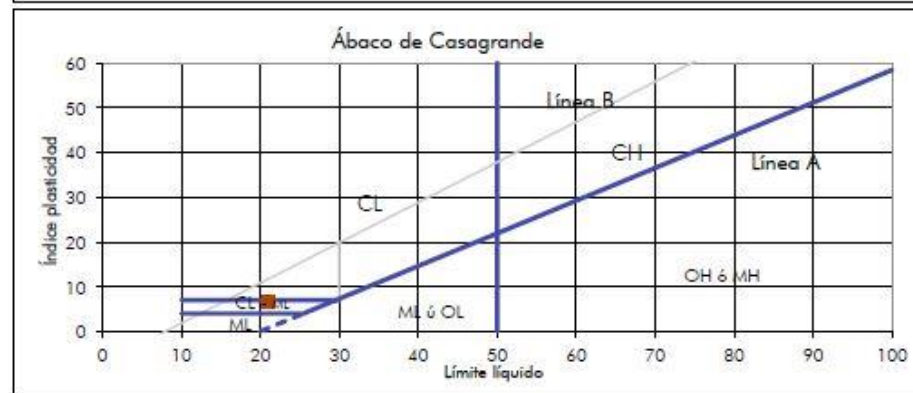
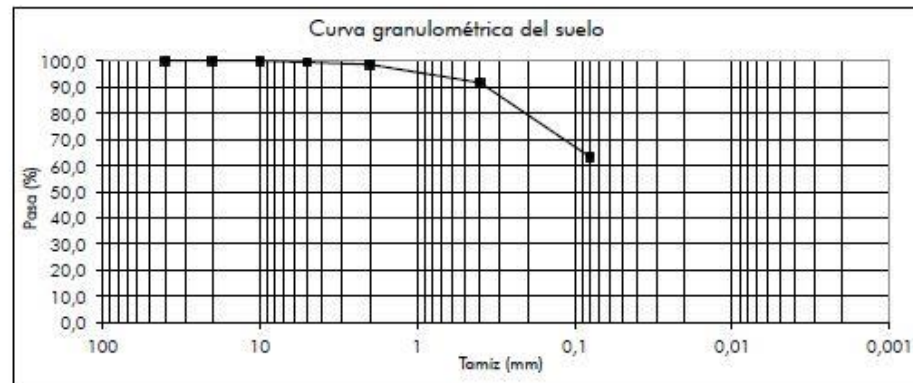
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	20,9
Límite plástico LP (%)	14,2
Índice plasticidad IP (%)	6,7

Contenido en sulfatos SO₄²⁻ (UNE-103201) mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE) ml

Peso específico, (UNE-103.302) gr/cm³
Densidad seca, (UNE 103.301) 1,87 gr/cm³
Humedad natural, (UNE 103.300) 13,9%

Lambe (UNE-103600) MPa
Índice de expansión:
Cambio potencial volumen:
Presión de hinchamiento (UNE-103602) 0,1 kg/cm²



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)

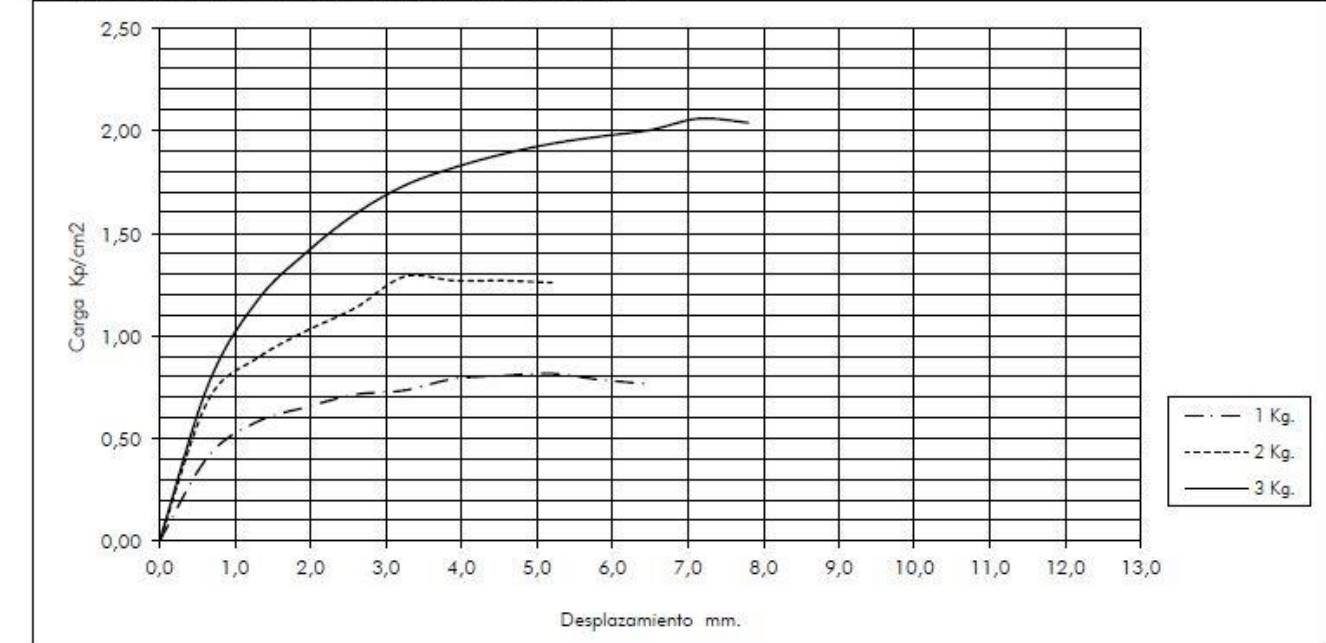
Nº Ref.: GT.2014/53

Procedencia: S-2
Tipo de Muestra: MI

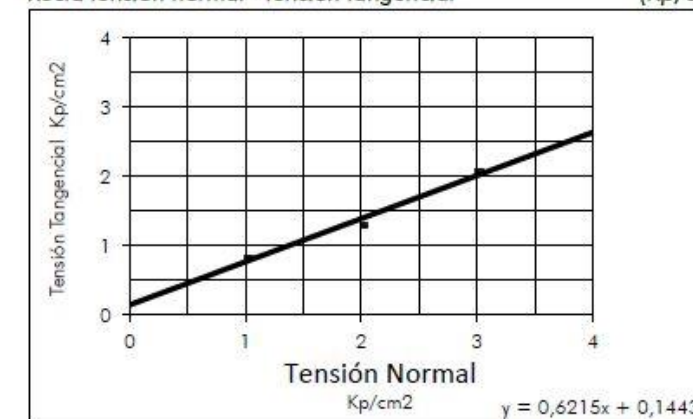
Profundidad: 1,50-2,10 m

Ensayo consolidado y drenado (UNE 103.401)

Curvas carga-desplazamiento, a diferentes asentamientos



Recta tensión normal - tensión tangencial (Kp/cm²)



Ángulo de rozamiento:

31,7°

Cohesión:

0,14 Kp/cm²

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE SUELOS

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
N/REF.: GT. 2014/53

Procedencia: Sondeo 2
Tipo de Muestra: MI
Profundidad: 1,50-2,10 m.

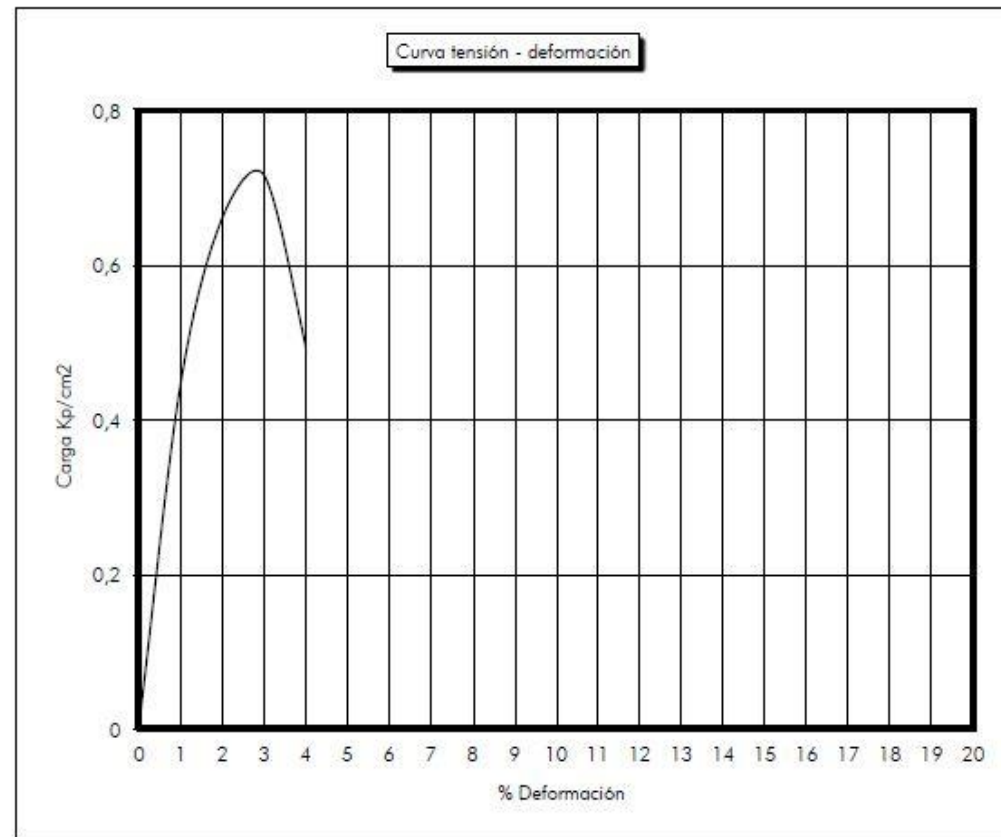
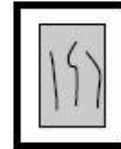
DATOS DEL ENSAYO UNE 103400:1993

Diámetro probeta (cm.): 5,8 Altura probeta (cm.): 11,7

Humedad: 13,9% Densidad seca (g/cm^3): 1,87

Resistencia a compresión máxima: 0,72 Kp/cm^2

Tipo de rotura
en la probeta



ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Clasificación SUCS: Grava arcillosa con arena GC
Procedencia: Sondeo S-2 Tipo de muestra: MI Profundidad: 3,00-3,60 m

Granulometría: (UNE-103101)

Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

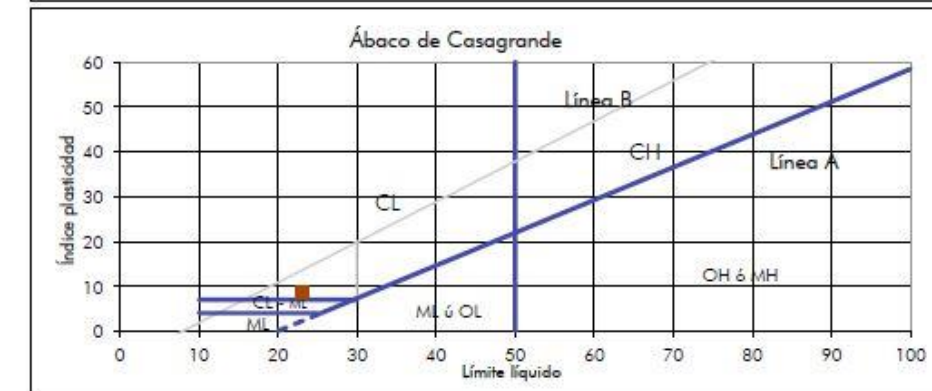
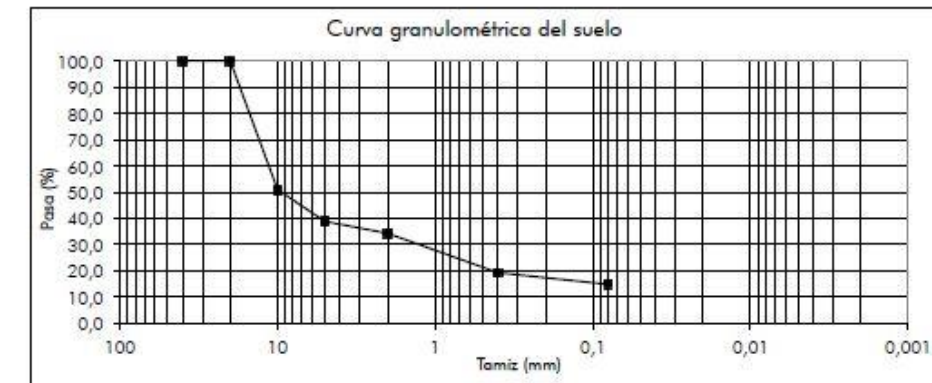
Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	51,0
5	38,9
2	34,4
0,4	19,4
0,080	14,9
Arenas (%)	24,0
Gravas (%)	61,1
Finos (%)	14,9

Límite líquido LL (%)	23,0
Límite plástico LP (%)	14,2
Índice plasticidad IP (%)	8,8

Contenido en sulfatos SO_4^{2-} (UNE-103201)	Negativo
Acidez Baumann-Gully, (EHE)	5,9 ml

Peso específico, (UNE-103.302)	2,48 gr/cm^3
Densidad seca, (UNE 103.301)	2,01 gr/cm^3
Humedad natural, (UNE 103.300)	8,6%

Lambe (UNE-103600)	
Índice de expansión:	MPa
Cambio potencial volumen:	
Presión de hinchamiento (UNE-103602)	kg/cm^2



ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALJIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
Clasificación SUCS: Arcilla baja plasticidad con arena CL
Procedencia: Sondeo S-2 Tipo de muestra: MI Profundidad: 6,00-6,60 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	94,8
5	88,3
2	87,0
0,4	82,6
0,080	74,2

Arenas (%): 14,1
Gravas (%): 11,7
Finos (%): 74,2

D₆₀:
D₃₀:
D₁₀:
C_u:
C_c:

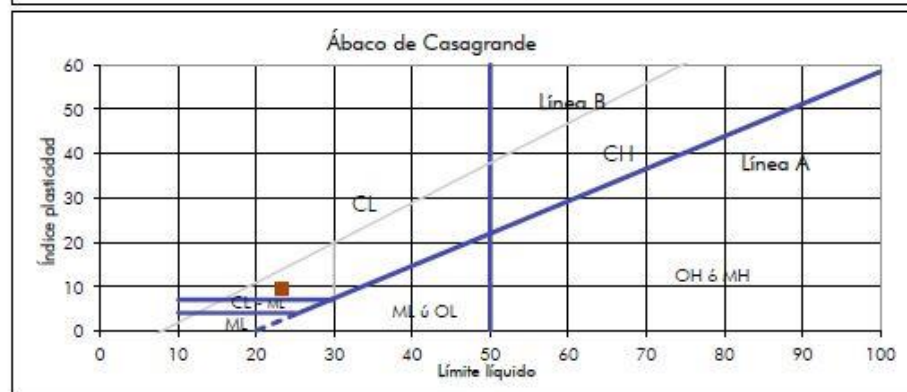
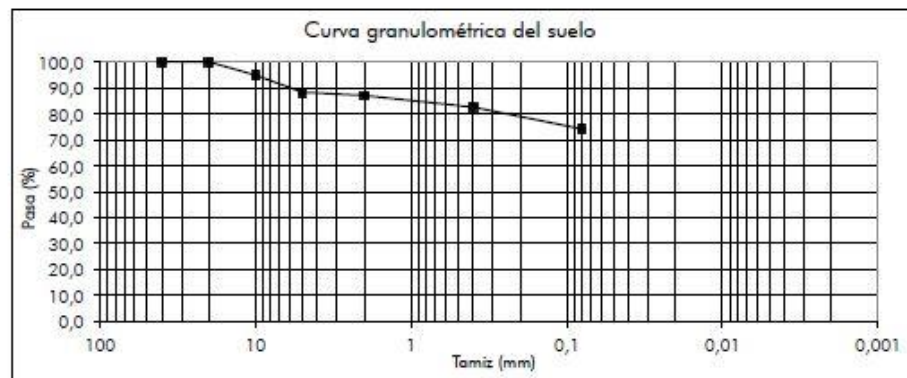
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	23,4
Límite plástico LP (%)	13,8
Índice plasticidad IP (%)	9,6

Contenido en sulfatos SO₄⁼ (UNE-103201) mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE) ml

Peso específico, (UNE-103.302) gr/cm³
Densidad seca, (UNE 103.301) 1,86gr/cm³
Humedad natural, (UNE 103.300) 13,9%

Lambe (UNE-103600) MPa
Índice de expansión:
Cambio potencial volumen:
Presión de hinchamiento (UNE-103602) kg/cm²



ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALJIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Clasificación SUCS: Arena arcillosa con grava SC
Procedencia: Sondeo S-2 Tipo de muestra: SPT Profundidad: 12,12-12,72 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	96,4
5	79,1
2	64,8
0,4	50,9
0,080	42,1

Arenas (%): 37,0
Gravas (%): 20,9
Finos (%): 42,1

D₆₀: 1,45
D₃₀:
D₁₀:
C_u:
C_c:

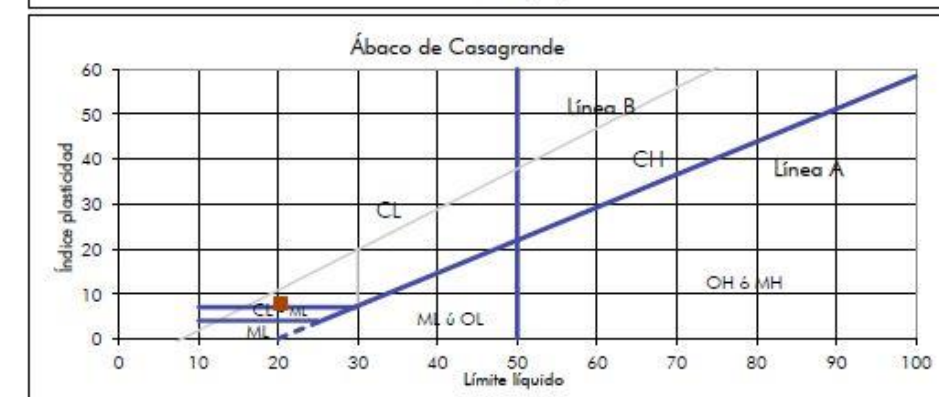
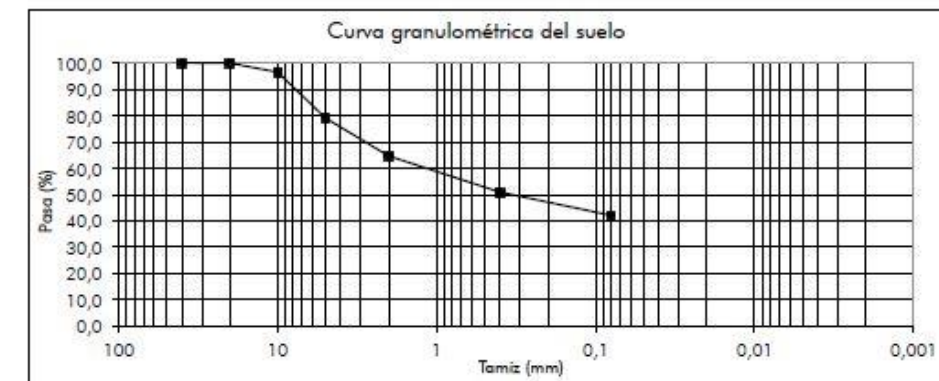
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	20,4
Límite plástico LP (%)	12,5
Índice plasticidad IP (%)	7,9

Contenido en sulfatos SO₄⁼ (UNE-103201) mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE) ml

Peso específico, (UNE-103.302) gr/cm³
Densidad seca, (UNE 103.301) gr/cm³
Humedad natural, (UNE 103.300) 6,5%

Lambe (UNE-103600) MPa
Índice de expansión:
Cambio potencial volumen:
Presión de hinchamiento (UNE-103602) kg/cm²



ENSAYOS DE SUELO

N/REF: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Clasificación SUCS: Grava arcillosa con arena GC
Procedencia: Sondeo S-2 Tipo de muestra: MI Profundidad: 18,50-18,90 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	86,8
10	76,2
5	67,9
2	64,6
0,4	57,1
0,080	46,0

Arenas (%): 21,9
Gravas (%): 32,1
Finos (%): 46,0

D₆₀: 1,02
D₃₀:
D₁₀:
C_u:
C_c:

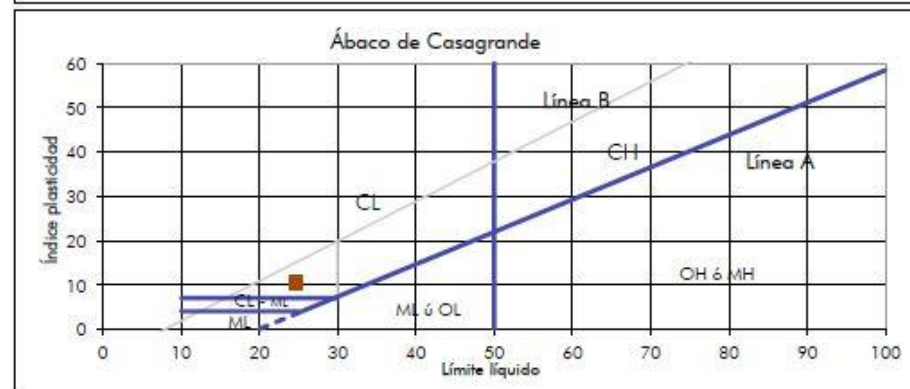
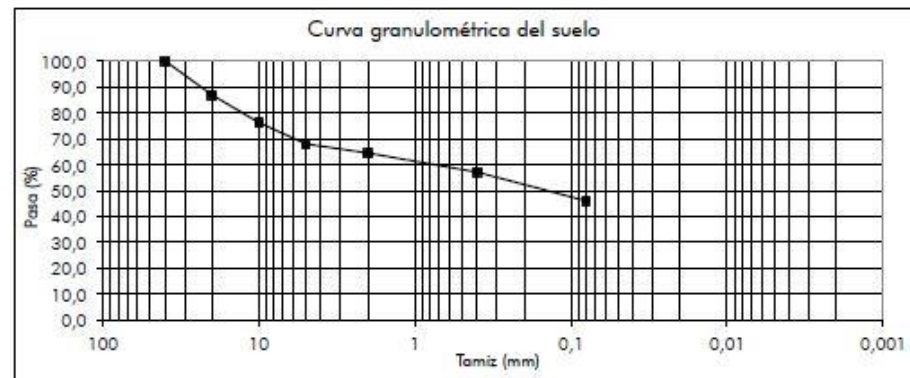
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%) 24,7
Límite plástico LP (%) 14,2
Índice plasticidad IP (%) 10,5

Contenido en sulfatos SO₄⁼ (UNE-103201) mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE) ml

Peso específico, (UNE-103.302) gr/cm³
Densidad seca, (UNE 103.301) 2,01gr/cm³
Humedad natural, (UNE 103.300) 13,3%

Lambe (UNE-103600)
Índice de expansión: MPa
Cambio potencial volumen:
Presión de hinchamiento (UNE-103602) kg/cm²



ENSAYOS DE SUELO

N/REF: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
Clasificación SUCS: Arcilla baja plasticidad con arena CL
Procedencia: Sondeo S-2 Tipo de muestra: TP Profundidad: 23,00-23,20 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	100,0
5	99,2
2	99,2
0,4	98,9
0,080	80,8

Arenas (%): 18,4
Gravas (%): 0,8
Finos (%): 80,8

D₆₀:
D₃₀:
D₁₀:
C_u:
C_c:

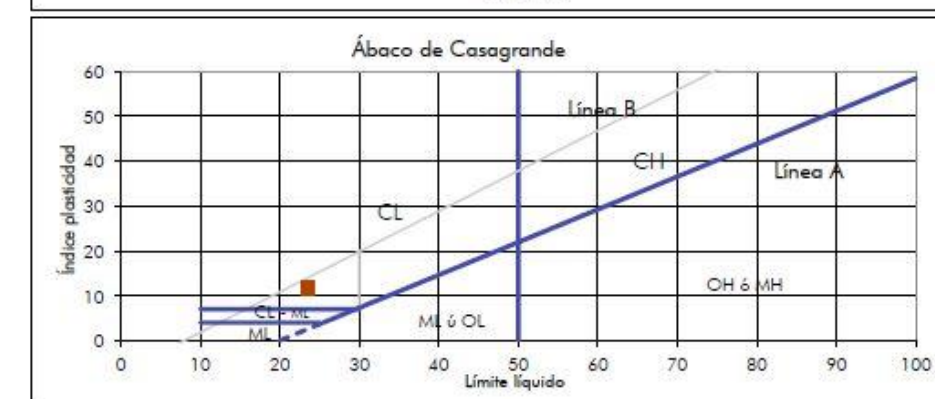
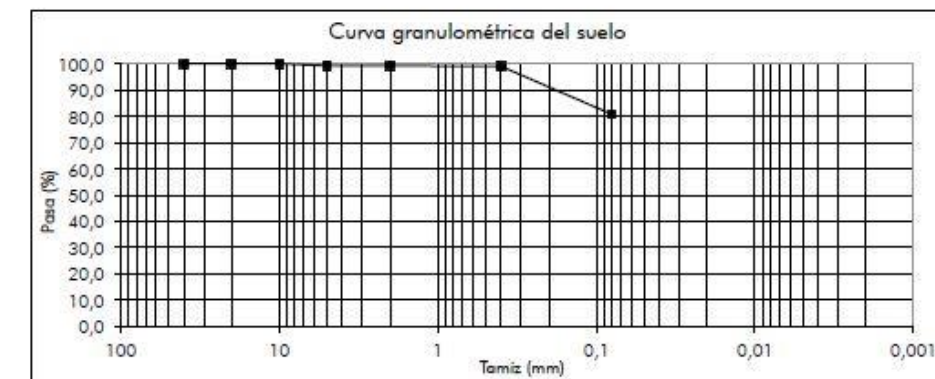
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%) 23,5
Límite plástico LP (%) 11,8
Índice plasticidad IP (%) 11,7

Contenido en sulfatos SO₄⁼ (UNE-103201) mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE) ml

Peso específico, (UNE-103.302) gr/cm³
Densidad seca, (UNE 103.301) 1,72gr/cm³
Humedad natural, (UNE 103.300) 17,5%

Lambe (UNE-103600)
Índice de expansión: MPa
Cambio potencial volumen:
Presión de hinchamiento (UNE-103602) kg/cm²



ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
Clasificación SUCS: Grava mal graduada con arena GP
Procedencia: Sondeo S-3 Tipo de muestra: MI Profundidad: 3,00-3,60 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	84,2
10	50,7
5	29,9
2	20,4
0,4	8,2
0,080	4,8

Arenas (%):	25,2
Gravas (%):	70,1
Finos (%):	4,8

D60:	12,78
D30:	5,02
D10:	0,64
Cu:	19,97
Cc:	3,08

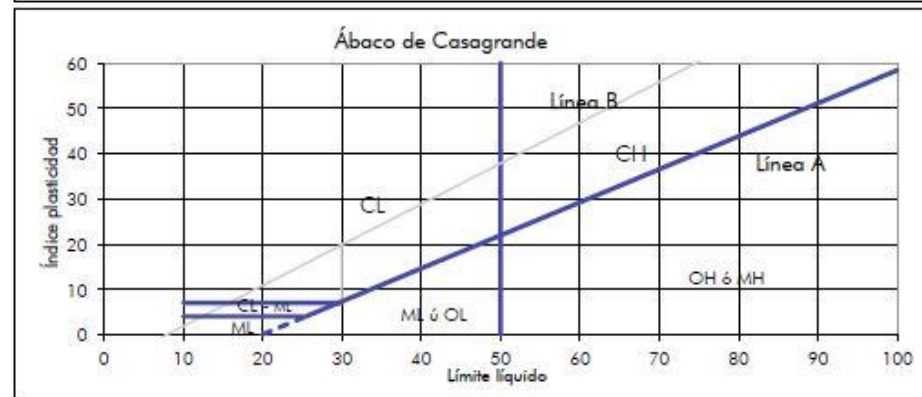
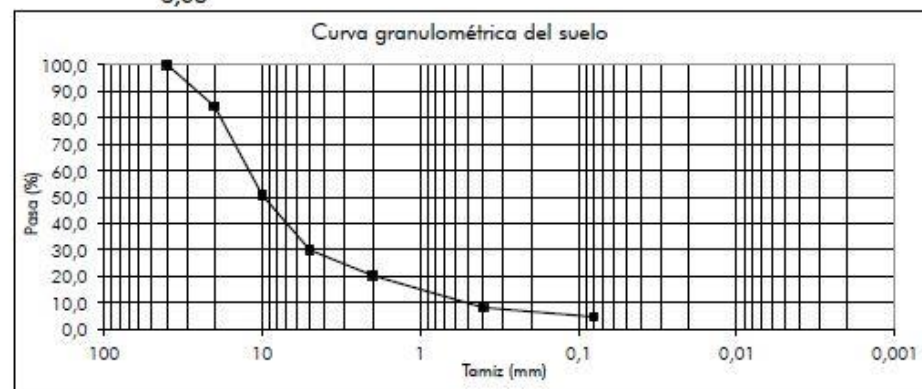
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	
Límite plástico LP (%)	No plástico
Índice plasticidad IP (%)	

Contenido en sulfatos SO_4^{2-} (UNE-103201)	Negativo
Acidez Baumann-Gully, (EHE)	5,8 ml

Peso específico, (UNE-103.302)	2,50gr/cm ³
Densidad seca, (UNE 103.301)	1,96gr/cm ³
Humedad natural, (UNE 103.300)	4,3%

Lambe (UNE-103600)	
Índice de expansión:	MPa
Cambio potencial volumen:	
Presión de hinchamiento (UNE-103602)	kg/cm ²



ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
Clasificación SUCS: Arcilla baja plasticidad arenosa CL
Procedencia: Sondeo S-3 Tipo de muestra: MI Profundidad: 6,00-6,60 m

Granulometría : (UNE-103101)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	83,0
5	79,3
2	77,2
0,4	69,4
0,080	58,5

Arenas (%):	20,7
Gravas (%):	20,7
Finos (%):	58,5

D60:	0,12
D30:	
D10:	
Cu:	
Cc:	

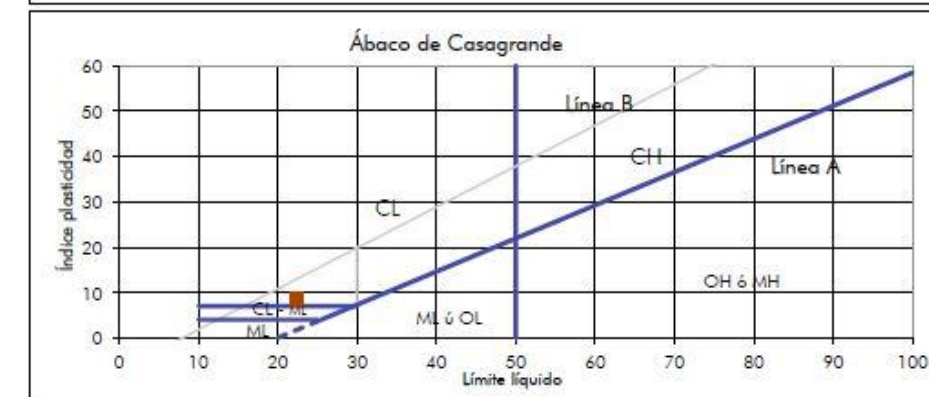
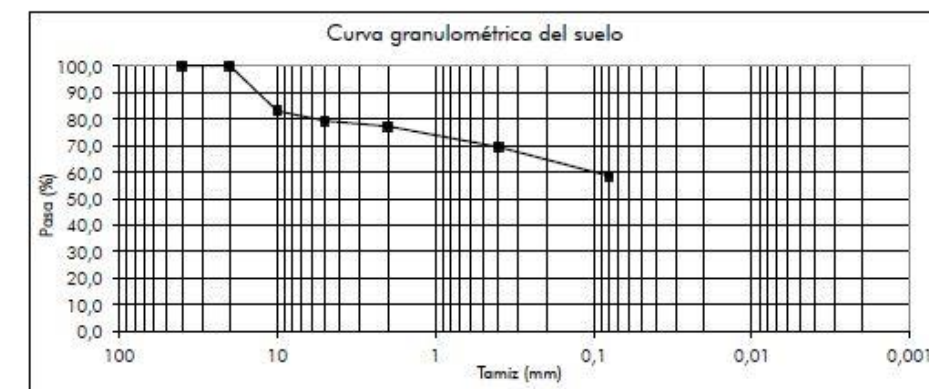
Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Límite líquido LL (%)	22,4
Límite plástico LP (%)	14,0
Índice plasticidad IP (%)	8,4

Contenido en sulfatos SO_4^{2-} (UNE-103201)	mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE)	ml

Peso específico, (UNE-103.302)	gr/cm ³
Densidad seca, (UNE 103.301)	2,07gr/cm ³
Humedad natural, (UNE 103.300)	10,5%

Lambe (UNE-103600)	
Índice de expansión:	MPa
Cambio potencial volumen:	
Presión de hinchamiento (UNE-103602)	kg/cm ²



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ENSAYOS DE SUELO

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALJIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)

Nº Ref.: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALJIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
Clasificación SUCS: Arcilla baja plasticidad arenosa CL
Procedencia: Sondeo S-3 Tipo de muestra: MI

N/REF.: GT.2014/53

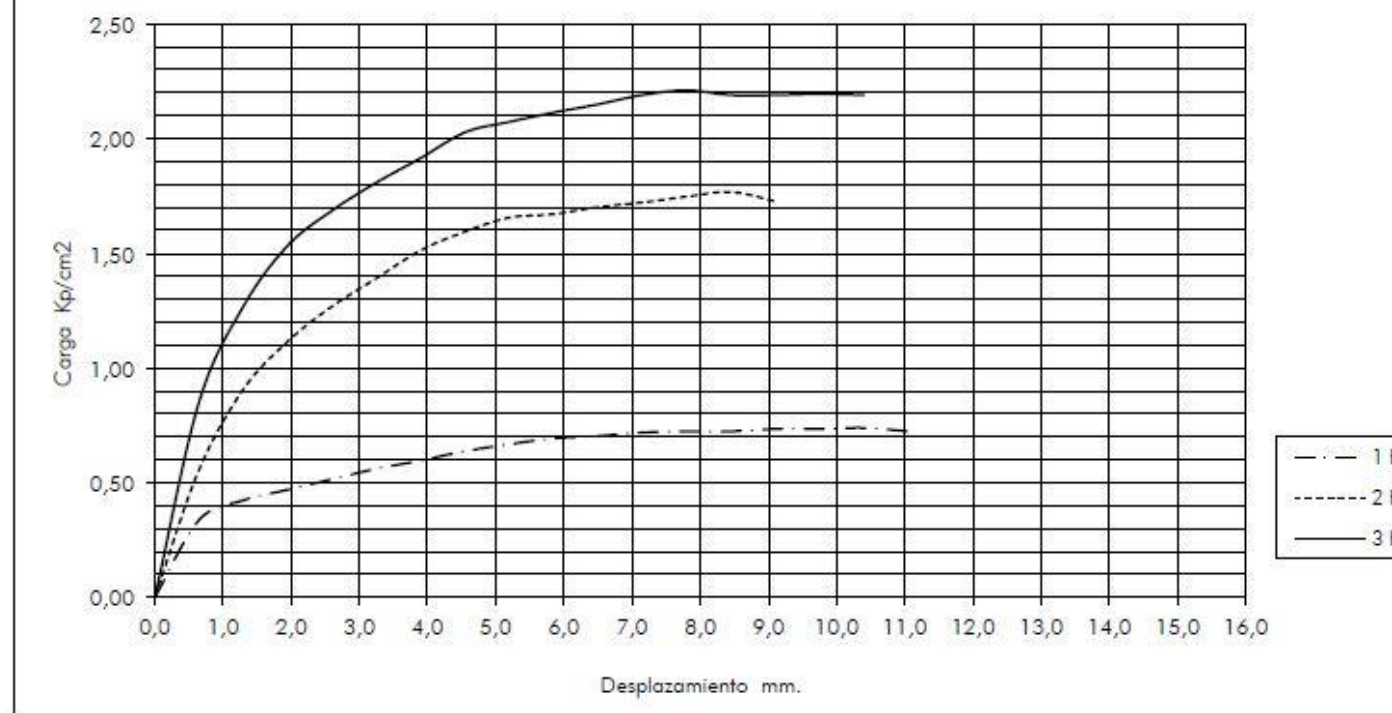
Procedencia: S-3 Profundidad: 6,00-6,60 m
Tipo de Muestra: MI

Granulometría: (UNE-103101)

Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Ensayo consolidado y drenado (UNE 103.401)

Curvas carga-desplazamiento, a diferentes asentamientos



Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	92,0
5	79,0
2	72,4
0,4	64,6
0,080	55,0

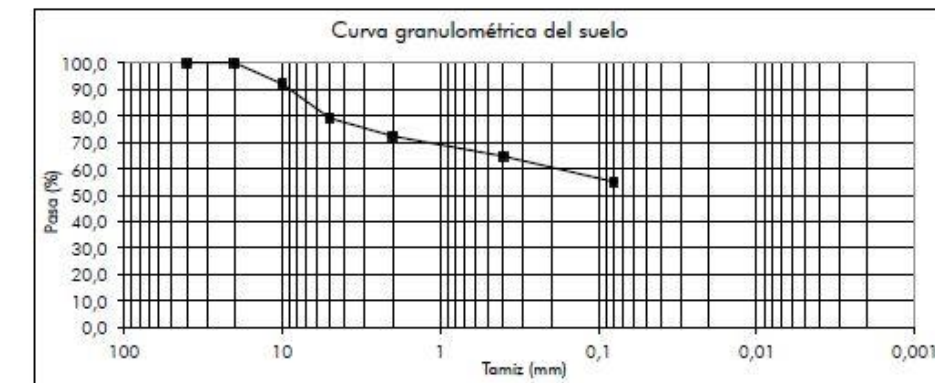
Arenas (%)	24,0
Gravas (%)	21,0
Finos (%)	55,0
D60:	0,25
D30:	
D10:	
Cu:	
Cc:	

Límite líquido LL (%)	22,8
Límite plástico LP (%)	13,9
Índice plasticidad IP (%)	8,9

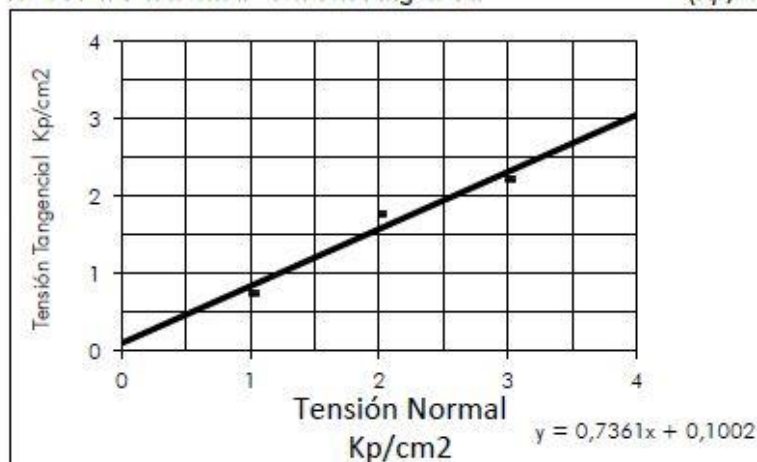
Contenido en sulfatos SO ₄ ⁼⁼ (UNE-103201)	mg/Kg
Acidez Baumann-Gully, (EHE)	ml

Peso específico, (UNE-103.302)	gr/cm ³
Densidad seca, (UNE 103.301)	1,98gr/cm ³
Humedad natural, (UNE 103.300)	13,7%

Lambe (UNE-103600)	MPa
Índice de expansión:	
Cambio potencial volumen:	
Presión de hinchamiento (UNE-103602)	kg/cm ²



Recta tensión normal - tensión tangencial (Kp/cm²)

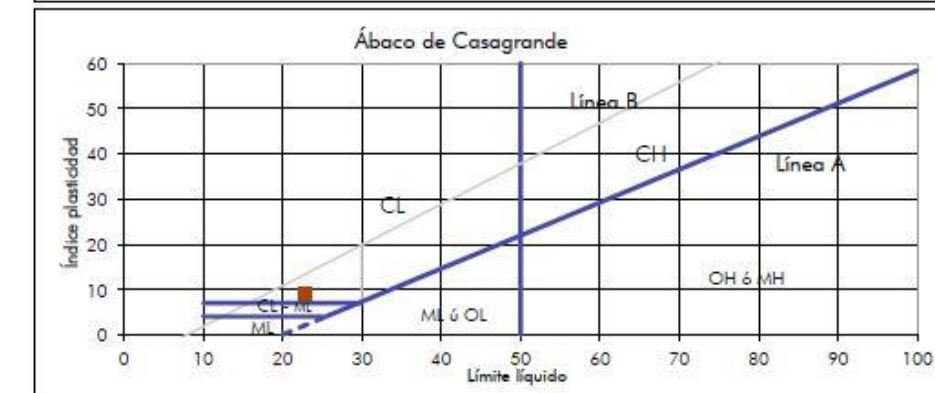


Ángulo de rozamiento:

36,1 °

Cohesión:

0,1 Kp/cm²





ENSAYOS DE SUELO

N/REF.: GT.2014/53

PETICIONARIO: INMOBILIARIA LEROY MERLIN ESPAÑA, S.L.U.
OBRA: ALIIBE SUBTERRÁNEO, TIENDA DE LEROY MERLIN, ALDAIA (VALENCIA)
Tipo de suelo: Suelo de partículas finas.
Clasificación SUCS: Limo baja plasticidad arenoso ML
Procedencia: Sondeo S-3 Tipo de muestra: MI Profundidad: 24,00-24,60 m

Granulometría : (UNE-103101)

Límites de Atterberg, (UNE-103103/103104)

Tamiz (mm)	Pasante (%)
40	100,0
20	100,0
10	100,0
5	100,0
2	100,0
0,4	97,1
0,080	50,5

Arenas (%):

49,5

Gravas (%):

0,0

Finos (%):

50,5

D60:

0,14

D30:

D10:

Cu:

Cc:

Límite líquido LL (%)

Límite plástico LP (%)

Índice plasticidad IP (%)

No plástico

Contenido en sulfatos SO_4^{2-} (UNE-103201)

mg/Kg

Acidez Baumann-Gully, (EHE)

ml

Peso específico, (UNE-103.302)

gr/cm³

Densidad seca, (UNE 103.301)

1,75gr/cm³

Humedad natural, (UNE 103.300)

16,8%

Lambe (UNE-103600)

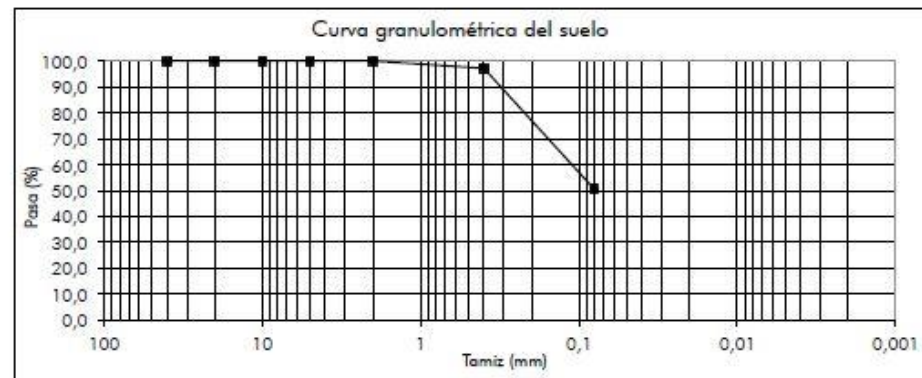
Índice de expansión:

MPa

Cambio potencial volumen:

Presión de hinchamiento (UNE-103602)

kg/cm²



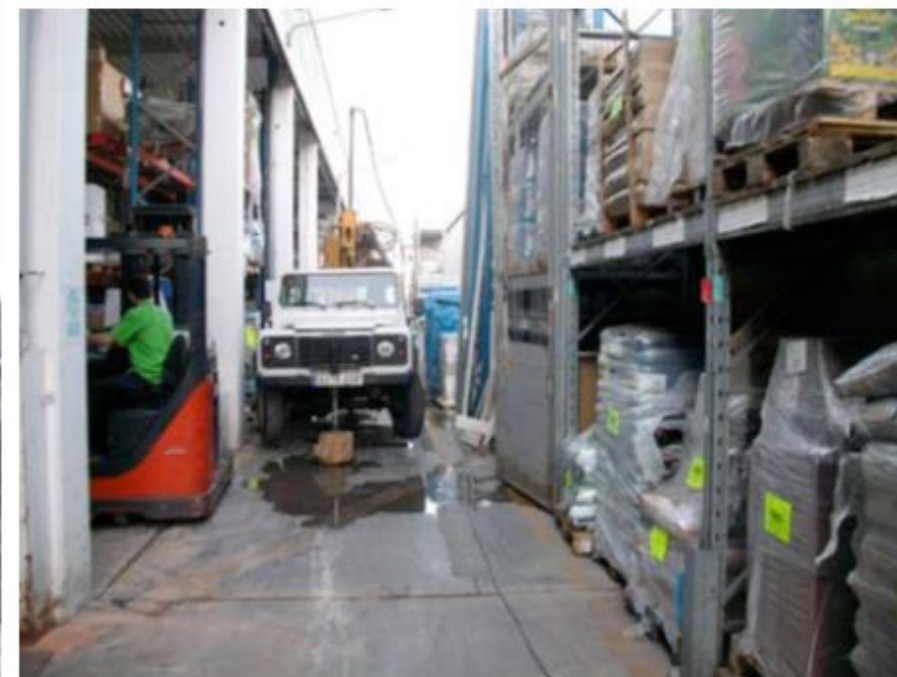
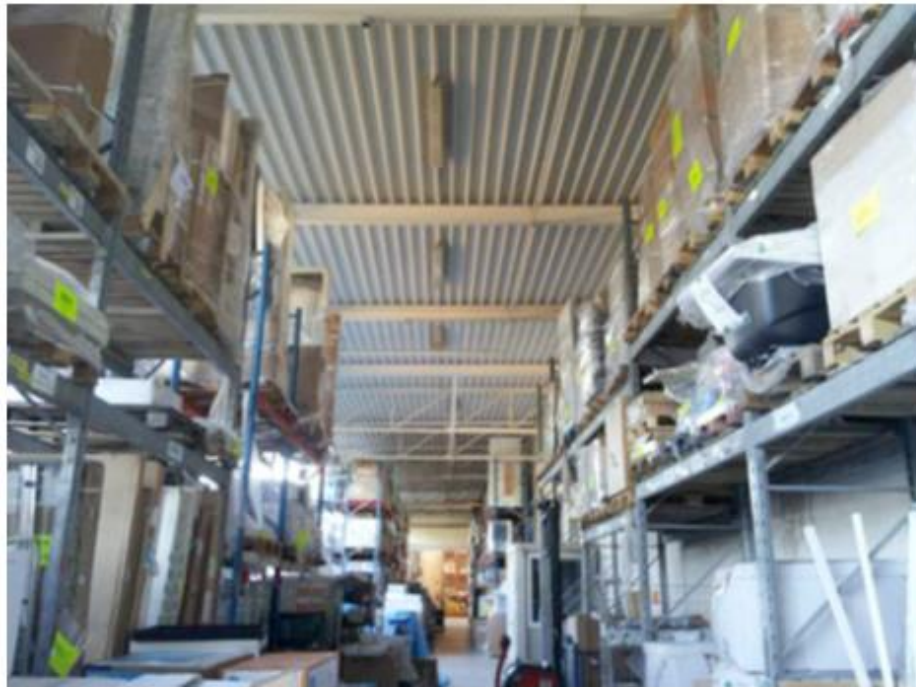
8.4. FOTOGRAFÍAS CAJAS DE TESTIGOS







8.5. FOTOGRAFÍAS DE PARCELA Y TRABAJOS REALIZADOS





ANEJO 4

ESTUDIO DE SOLUCIONES

ÍNDICE

8.4. ALTERNATIVA D.....25

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	NORMATIVA EMPLEADA	3
3.	JUSTIFICACIÓN DE LOCALIZACIÓN	3
4.	DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS	4
4.1.	OBSERVACIONES PREVIAS.....	4
4.2.	DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	7
4.2.1.	ALTERNATIVA A	7
4.2.2.	ALTERNATIVA B	8
4.2.3.	ALTERNATIVA C	10
4.2.4.	ALTERNATIVA D	12
4.3.	CRITERIOS DE VALORACIÓN DE SOLUCIONES	13
4.4.	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	14
4.5.	ALTERNATIVA ESCOGIDA.....	15
5.	CUBIERTA - MATERIAL.....	15
5.1.	EVALUACIÓN DEL MATERIAL DE CUBIERTA	16
5.1.1.	Hormigón prefabricado	16
5.1.2.	Madera laminada	16
5.1.3.	Acero estructural.....	17
5.2.	CRITERIOS DE VALORACIÓN DE SOLUCIONES	18
5.3.	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	19
5.4.	ALTERNATIVA ESCOGIDA.....	19
6.	CUBIERTA – TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA.....	19
6.1.	EVALUACIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE CUBIERTA	19
6.1.1.	Cercha triangulada	19
6.1.2.	Celosía plana	20
6.1.3.	Malla espacial.....	20
6.2.	CRITERIOS DE VALORACIÓN DE SOLUCIONES	20
6.3.	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	21
6.4.	ALTERNATIVA ESCOGIDA.....	21
7.	CONCLUSIONES	21
8.	PLANTAS ALTERNATIVAS	22
8.1.	ALTERNATIVA A	22
8.2.	ALTERNATIVA B	23
8.3.	ALTERNATIVA C	24

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende explicar la metodología seguida para obtener la solución óptima en la construcción del pabellón polideportivo que ocupa el Trabajo Final de Máster. Se van a atender tres apartados diferentes los cuales determinarán en mayor medida las características del pabellón.

- Justificación de localización.

Es necesario conocer las posibles alternativas donde podría ser viable construir un pabellón como el que se pretende. Este debería cumplir los criterios de localización y características establecidos en la normativa NIDE.

- Distribución de espacios en planta

La forma última que adquirirá el pabellón cubierto, dependerá de la distribución en planta que le resulte más óptima. Se valorarán puntos como el aprovechamiento del espacio, la superficie útil construida o el cumplimiento de las normas NIDE (igualmente para los espacios útiles al deporte, los espacios auxiliares a los deportistas, o los espacios auxiliares a los espectadores).

- Tipología de construcción.

Se atenderá a los materiales de construcción (estructura metálica, de hormigón armado in-situ, o de hormigón prefabricado) dando lugar a distintas tipologías. En este apartado, se prestará especial atención a la cubierta del pabellón, pues será principalmente este elemento el que determinará la elección de una tipología u otra.

2. NORMATIVA EMPLEADA

La normativa en la que se basará para obtener la solución óptima del pabellón polideportivo cubierto será principalmente la siguiente:

- Normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (normas NIDE) del Ministerio de educación, cultura y deporte del gobierno de España, donde se pondrá especial atención a los siguientes apartados:
 - o Condiciones de Diseño. Tipologías de salas y pabellones.
 - o Condiciones de Diseño. Características y funcionalidad de salas y pabellones.
- Código Técnico de la Edificación, donde se prestará atención a:
 - o Documento Básico. Seguridad de utilización y accesibilidad.
 - o Documento Básico. Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas, aprobado en el Real Decreto 2816/1982.
- Normativa urbanística:
 - o Plan General de Ordenación Urbana de Aldaia.
- Plan de Acción Territorial sobre Prevención de Riesgo de Inundación de la Comunidad Valenciana (PATRICOVA).

3. JUSTIFICACIÓN DE LOCALIZACIÓN

En un municipio tan urbanizado como el que ocupa este proyecto, uno de los principales problemas es la elección y disponibilidad de un suelo que tenga una viabilidad aceptable para construir una instalación deportiva.

Al tratarse de una edificación deportiva, es conveniente que su localización pueda permitir un alto nivel de utilización por el usuario tipo, obteniendo una instalación efectiva.

Es recomendable, unificar la mayor diversidad de oferta deportiva posible en un único complejo o, en la medida de lo posible, tender a localizar instalaciones lo más cerca que permitan los condicionantes urbanísticos o la disponibilidad de suelo.

Además de lo comentado anteriormente, deben cumplirse los criterios de localización y características de los terrenos establecidos por la normativa NIDE, los cuales se exponen a continuación:

- Situación interior o próxima a zonas verdes públicas, para que el paisaje y ambiente sean adecuados.
- Cercanía a centros docentes para lograr que la instalación esté abierta al deporte para todos los usuarios buscando el mayor aprovechamiento posible.
- Fácil acceso a pie y por carretera, así como proximidad al transporte público.
- Existencia de superficie para aparcamiento proporcional a la previsión de usuarios, tanto de los propios deportistas como de los espectadores.
- Buenas condiciones de salubridad, es decir, fuera del alcance de los humos u olores provenientes de la industria, su polución atmosférica y grandes vías de circulación.
- Existencia de servicios, tales como agua, luz y alcantarillado.
- Terrenos preferiblemente llanos que necesiten un movimiento mínimo de tierras.
- Estabilidad frente a las aguas de lluvia o crecidas de los ríos, huyendo de los espacios que convergen pendientes.
- Terrenos con un grado de compactación suficiente, evitando los de desecho o echadizo que obligan a realizar costosas obras de cimentación.
- Terrenos con posibilidad de futuras ampliaciones del complejo deportivo.

En la Figura 1, se puede observar que el emplazamiento del pabellón polideportivo estará en la parte oeste de la zona urbana del municipio de Aldaia. Corresponderá a la calle de les Encreullades 25.



Figura 1. Localización parcela (media distancia).

La parcela donde se localizará el pabellón, se encuentra enfrente del parque de las Encrucijadas, donde complementará la existente oferta de actividades deportivas a realizar, uniéndose al complejo deportivo de Las Encrucijadas (representado en la Figura 2 como “Parque”).



Figura 2. Localización parcela (corta distancia).

Se observa que es colindante en la parte este de la parcela con la calle Isabel de Villena, así como con otros solares destinados al aparcamiento de vehículos pesados en su parte sur y oeste.

Cabe indicar que existen dos edificios de educación pública en los alrededores a la parcela donde se pretende situar el pabellón. Estos son el Col·legi Públic Juan Antonio Martínez Torres y el I.E.S. Salvador Gadea, los cuales se beneficiarán directamente de la construcción del presente proyecto.

Además la accesibilidad a la parcela seleccionada es altamente aceptable, pues se puede acceder de diversas maneras:

- A pie: Al encontrarse en un extremo de la zona más urbanizada del municipio de Aldaia, se podrá acceder a la futura instalación deportiva andando. No será un trayecto mayor a 15 minutos desde el punto más céntrico del municipio.
- En transporte privado: Desde la ciudad de Valencia, se ha calculado las tres rutas más directas para llegar a la parcela seleccionada.
 - o 1ª Ruta (11 minutos; 10,4 km): Av. Del Cid → A-3 → CV-33 → Camí de la Lloma → Av. Concordia → Carrer de les Encreullades.
 - o 2ª Ruta (13 minutos; 7,8 km): Av. Del Cid → A-3 (salida 350) → CV-403 → Ronda Alaquás → Av. Monestir de Poblet → C/ Velázquez → Carrer de les Encreullades.
 - o 3ª Ruta (14 minutos; 10,0 km): Av. Del Cid → A-3 (salida 350) → CV-403 → CV-410 → CV-33 → C/ Cuenca → C/ Escultor Melitón Comes → Carrer de les Encreullades.
- En transporte público: Desde distintos puntos de la ciudad de Valencia, se puede hacer uso del autobús número 161, el cual permite llegar a la parada más cercana de la parcela escogida (calle Escultor Melitón Comes) en un tiempo medio de 23 minutos (16 paradas) desde el centro de Valencia, o de 16 minutos (13 paradas) desde la Avenida del Cid. Una vez llegada a la parada de destino, se llegará a la parcela andando 4 minutos.

Por todo lo comentado en este punto, se tiene que la parcela en la que se situará el pabellón cubierto cumple con creces los condicionantes existentes por normativa.

Entre estos condicionantes, se debe destacar la extrema cercanía al Parque de las Encrucijadas, el cual formará junto al nuevo pabellón un complejo de instalaciones deportivas que se complementarán entre sí, impartiendo una oferta deportiva que se considera suficiente según el programa de necesidades del municipio estudiado en este proyecto.

4. DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS

4.1. OBSERVACIONES PREVIAS

Para el correcto dimensionamiento del pabellón polideportivo y posterior distribución en planta del mismo, se tiene en cuenta el área de influencia que abarcará el mismo, atendiendo a tres tipos de necesidades principales:

- Educación física y deporte escolar.
- Deporte recreativo para toda la población.
- Deporte federativo de competición.

Como criterio general de cálculo de necesidades se tratará de compaginar los horarios para que los tres tipos de usuarios sean compatibles en el mismo espacio deportivo principal y así alcanzar su máxima rentabilidad.

Con todo lo expuesto y acogiéndose a las normas NIDE (Condiciones de diseño. Tipología de Salas y Pabellones), las necesidades del pabellón polideportivo que más se ajustan a las demandas municipales del presente proyecto, son de tipología Sala de Barrio (SB).

La Sala de Barrio está definida en las Normas de Proyecto de la normativa NIDE como las instalaciones que están destinadas a ser utilizadas para la educación física, el deporte escolar, el deporte recreativo y el entrenamiento y la competición de ámbito local del deporte federativo. Además dispone de espacios auxiliares para deportistas y de instalaciones para espectadores en número inferior o igual a 500.

Este tipo de pabellón permite la práctica de Balonmano, Fútbol-Sala, Hockey-Sala, Baloncesto, Minibasket, Badminton, Tenis y Voleibol en el sentido longitudinal y en sentido transversal puede subdividirse en tres espacios de 15 x 27 mediante cortina separadora, permite en ese sentido la práctica de Badminton, Voleibol, Baloncesto reducido y Minibasket. Admite graderío elevado para espectadores. Más adelante se detallará las pistas exactas que se implementarán de manera longitudinal y transversal, de manera que pueda dar servicio a las necesidades deportivas de la población y con el objetivo de no sobrecargar el espacio deportivo con pistas que no se vayan a rentabilizar.

Las dimensiones de los campos de juego (espacios útiles al deporte) de los distintos deportes se recogen en las normas NIDE (normas reglamentarias) y serán las siguientes:

DIMENSIONES DE ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE SALAS Y PABELLONES								
DEPORTE	DIMENSIONES							
	Campo de juego		Bandas exteriores		Totales		Superficie (m ²)	Altura (m)
	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)		
Badminton	6,10	13,40	1,25	1,55	8,60	16,50	141,90	7,50/9,00 (1)
Baloncesto	15,10	28,10	2	2	19,10	32,10	613,11	7,00
Balonmano	20	40	1	2	22	44	968	7,00
Fútbol Sala	20	40	1	2	22	44	968	7,00
Hockey Sala	22	44	-	-	22	44	968	7,00
Hockey Patines	20	40	-	-	20	40	800	5,50
Hockey Patines(3)	30	60	-	-	30	60	1800	5,50
Patinaje artístico	20	40	1	1	22	44	968	5,50
Tenis	10,97	23,77	3,05	5,50	17,07	34,77	593,52	7,00
Tenis (1)	10,97	23,77	3,66	6,40	18,29	36,57	668,87	9,00
Tenis (2)	10,97	23,77	4,57	8,23	20,11	40,23	809,03	9,00
Voleibol	9	18	3	3	15	24	360	7,00/12,50(4)
Boxeo	6,10	6,10	0,50	0,50	7,10	7,10	50,41	4,00
Judo	10	10	2,50	2,50	15	15	225	4,00
Karate	8	8	1	1	10	10	100	4,00
Taekwondo	8	8	2	2	12	12	144	4,00
Lucha	9	9	3	3	12	12	144	4,00
Esgrima	2	18	1-3	2	6	22	132	4,00
Gimnasia Femenina	18	30	-	-	18	30	540	8,00
Gimnasia Masculina	18	30	-	-	18	30	540	8,00
Gimnasia Rítmica	12	12	1	1	14	14	196	9,00
Tenis de mesa	1,525	2,74	-	-	7	14	98	5,00
Halterofilia	4	4	1	1	6	6	36	4,00

(1) Campeonatos Nacionales, Internacionales ITF, Copa Davis.
(2) Copa Davis (World Group) Copa Federación.
(3) Hockey s/patines en línea, Competiciones Nacionales de la Federación.
(4) Competiciones mundiales de la FIVB

Figura 3. Dimensiones de espacios útiles al deporte salas y pabellones (NIDE).

En el Anejo 7 – Trazado de pistas, se han expuesto las dimensiones exactas de los deportes que se ofertan en este pabellón polideportivo. Del mismo modo, se representa la posición que tomara cada campo de juego dentro del espacio deportivo.

Al existir campos longitudinales (principales) y campos transversales (secundarios), los campos de juego se han dispuesto de modo que se reduzcan las líneas de los mismos en la mayor medida posible, para hacer más sencilla la práctica de dichos deportes.

El tipo de pabellón Sala de Barrio (SB) se desarrolla con los espacios y las dimensiones que se indican a continuación:

ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE SALA DE BARRIO				
TIPO	DIMENSIONES			
	Anchura (m)	Longitud (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)
Sala de Barrio (SB)	27	45	7,50	1.215

Tabla 1. Espacios útiles al deporte (Sala de barrio).

En las siguientes imágenes extraídas de la normativa NIDE se representan las dimensiones expuestas para los espacios útiles al deporte en una Sala de Barrio, así como la distribución de campos de modo longitudinal (campos principales) como transversales.

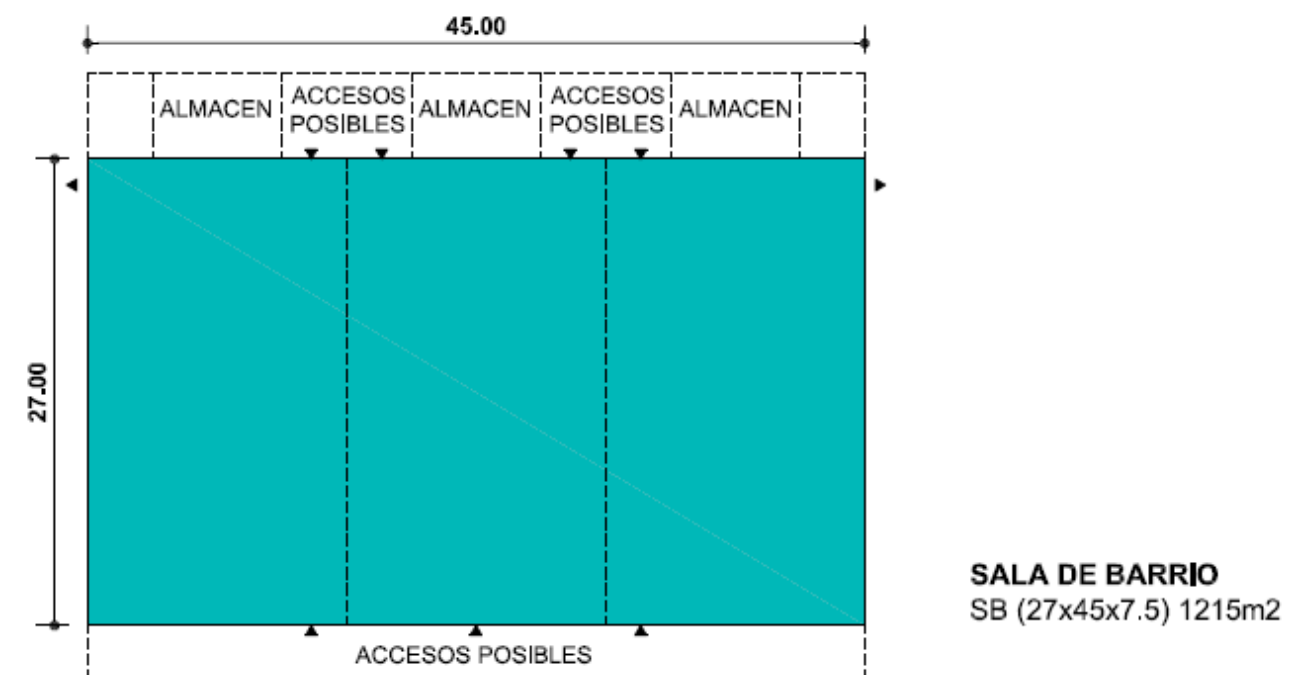


Figura 4. SALA DE BARRIO. Esquemas de utilización fundamentales. SP-3 (NIDE).

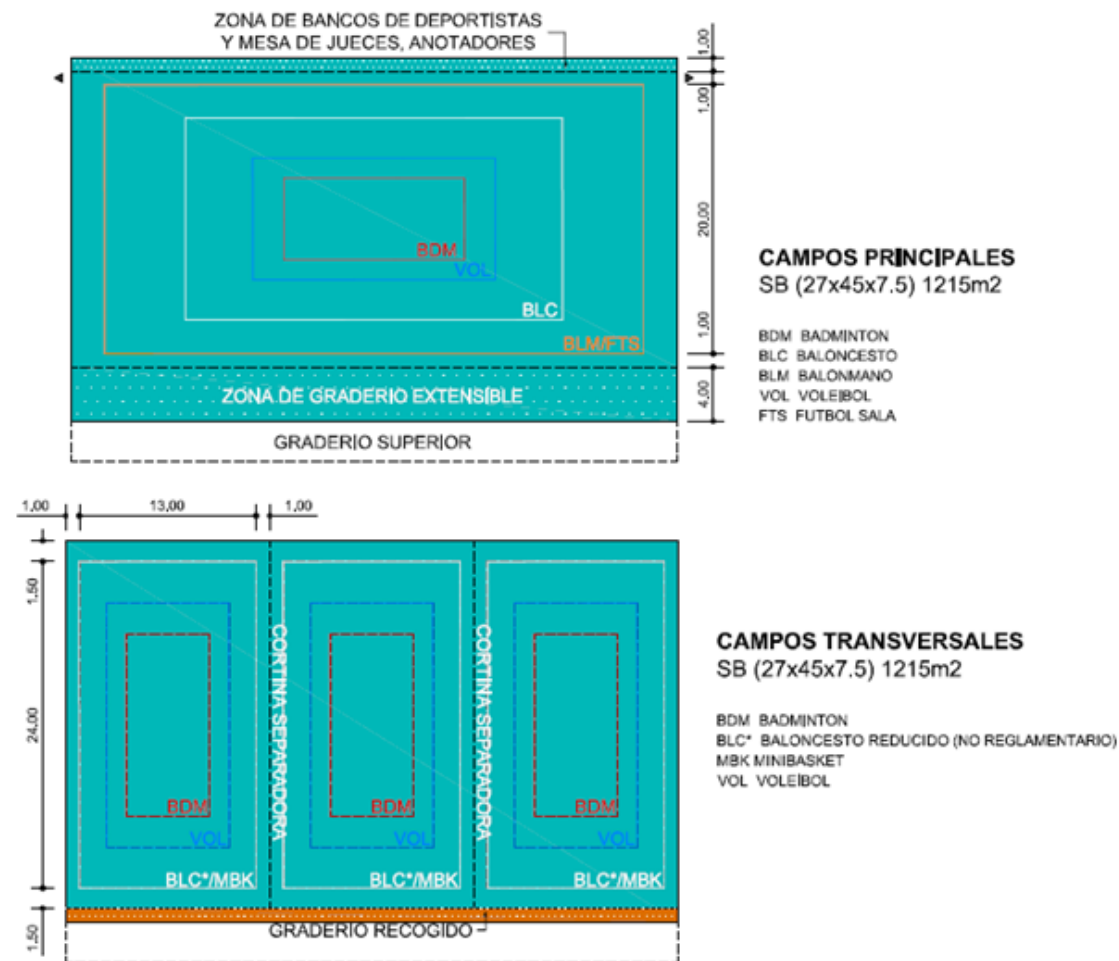


Figura 5. Campos principales (longitudinales) y campos transversales.

Los espacios útiles al deporte del tipo Sala de Barrio están complementados con los espacios auxiliares a los deportistas (EAD) cuya denominación y superficie figura en el cuadro siguiente:

ESPACIOS AUXILIARES A LOS DEPORTISTAS (EAD) SALA DE BARRIO	
TIPOS DE LOCALES	Superficies útiles (m ²)
Vestíbulo	35
Control de acceso y de la Sala / Recepción	10
Botiquín - Enfermería	15
Circulaciones calzado no deportivo (2)	15
Vestuarios- Aseos colectivos deportistas	4 x 45
Guardarropas colectivos deportistas	4 x 6
Guardarropa individual deportistas - taquillas	1 x 20
Vestuarios - Aseos profesores, árbitros	3 x 6
Aseos de pista	2 x 4
Sala de masaje (1)	1 x 10
Sauna (1)	1 x 15
Circulaciones calzado deportivo (2)	15
Despacho profesores, entrenadores, árbitros	2 x 6
Almacén de material deportivo grande	3 x 20
Almacén de material deportivo pequeño	3 x 5
Almacén de material deportivo exterior (3)	1 x 30

Tabla 2. Espacios auxiliares a los deportistas (EAD), Sala de Barrio (NIDE).

(1) Opcional.

(2) Valor estimativo.

(3) En caso de existir instalaciones deportivas exteriores.

Del mismo modo, los espacios útiles al deporte del tipo de Sala de Barrio, también están complementados con los espacios auxiliares singulares (EAS) cuya denominación y superficie figura en el cuadro siguiente:

ESPACIOS AUXILIARES SINGULARES (EAS) SALA DE BARRIO	
TIPOS DE LOCALES	Superficies útiles (m ²)
Oficina administración	20
Sala de Instalaciones (1)	30
Almacén material / Taller de mantenimiento	5
Almacén material de limpieza	5
Cuarto de basuras	5

Tabla 3. Espacios auxiliares singulares (EAS), Sala de Barrio (NIDE).

En cuanto a los espectadores asistentes, los espacios útiles al deporte de cada tipo de Sala de Barrio están complementados con los espacios auxiliares para los espectadores (EAE) en número inferior o igual a 500, cuya denominación, superficie o requisitos de acuerdo con el Reglamento de Espectáculos vigente, figura en el cuadro siguiente:

ESPACIOS AUXILIARES A LOS ESPECTADORES (EAE) SALA DE BARRIO SB	
TIPOS DE LOCALES	Superficies útiles (m ²)/Requisitos Reglamento de Espectáculos
Vías públicas de acceso	SALA DE BARRIO/nº espectadores SB / 500 Fachada/s a vías públicas y/o espacios abiertos aptos para circulación rodada. Ancho de vías públicas / espacios abiertos: salida a 1 v.p. ó e. a. de 12,5 m de ancho (300 < aforo < 700 personas) (Nº espectadores - 210) / 6
Vestíbulos (2) Puertas de salida	El nº de puertas será proporcional al nº de espectadores. Ancho mínimo 1,20 m. Para aforo de más de 50 personas ancho de salidas será de 1,80 m/250 personas o fracción. (Asimismo véanse artº 7 y 8 NBE CPI 96)
Control acceso - taquillas Circulaciones verticales (escaleras)	3 Aforo < 500 dos escaleras ancho mínimo 1,80 m Aforo > 500 para localidades altas dos o más escaleras, ancho: 1,80 m Máximo 18 peldaños/tramo (Asimismo véanse artº 7, 8, 9 NBE CPI 96)
Circulaciones horizontales (pasillos graderío) Graderío (3)	ancho mínimo 1,80 m (Asimismo véanse artº 7, 8, 9 NBE CPI 96) Filas: Fondo 0,85 m (0,40 asiento+0,45 paso) Ancho 0,50 m, Altura asiento 0,42 m Pasos centrales o intermedios: Ancho mínimo 1,20 m Nº asientos entre pasos: 18 (9m) Nº Filas entre pasos: 12
Salidas Graderío	Más de 1 para ocupación ≥ 100 personas Recorridos de evacuación ≤ 50 m Ancho puertas, pasos y pasillos: Nº ocupantes / 200 (Véanse artº 7 y 8 NBE CPI 96)
Aseos señores	4 urinarios, 2 inodoros y 2 lavabos/500 espectadores ó fracción (Aforo inferior a 300 personas se pueden reducir a la mitad)
Aseos señoras	6 inodoros y 2 lavabos/500 espectadores ó fracción (Aforo inferior a 300 personas se pueden reducir a la mitad)
Guardarropa (2) Bar - Cafetería (2) Cocina - Almacén (2)	5 30 10

Tabla 4. Espacios auxiliares a los espectadores (EAE), Sala de Barrio (NIDE).

En cuanto a los servicios urbanísticos que se desarrollarán en consonancia con el pabellón, será la disposición de un parking en la parcela escogida para la construcción del mismo.

Dicho parking se situará totalmente en las inmediaciones de la misma parcela, por lo que su dimensión y localización exacta dependerá de la posición y superficie total del pabellón.

La superficie destinada al aparcamiento, según la normativa NIDE vigente, será dependiente y proporcional a la cantidad de espectadores y deportistas para los que se diseñe el pabellón polideportivo. Teniendo este la tipología de Sala de Barrio, será posible hasta un total de 500 espectadores. El número exacto de espectadores se concretará con más exactitud en las alternativas propuestas.

La previsión de superficie para aparcamiento, será proporcional a la estimación de usuarios (deportistas y/o espectadores):

- 1 plaza/20 usuarios, con una previsión de 25-30 m² por plaza, con reserva para el personal de la instalación.
- Bicicletas, se dispondrán varios puntos para aparcar bicicletas.
- Autobuses (1 plaza/200 espectadores).
- Plazas de aparcamiento accesibles para personas con movilidad reducida, 1plaza/100 usuarios (deportistas y espectadores) o bien 1 plaza/33 plazas de aparcamiento o fracción y como mínimo dos. Tendrá unas dimensiones mínimas de 5,00 m por 3,60 m por plaza y espacio de aproximación y transferencia lateral mayor o igual de 1,20 m para plazas en batería o trasero mayor o igual de 3 m para plazas en línea.

El polideportivo existente al otro lado de la calle de las Encrucijadas, no cuenta con un parking público, relegando la oferta de aparcamientos para posibles deportistas y espectadores a los existentes a ambos lados de la propia calle. Con la construcción del nuevo pabellón polideportivo, y la formación de ese nuevo complejo deportivo, se cree conveniente la disposición de plazas de aparcamiento para cubrir la afluencia de gente y facilitar el acceso con transporte privado.

Con todo esto, el número y disposición exacta de las plazas de aparcamiento ofertadas se concretarán en el siguiente apartado, una vez se determine la solución óptima para el diseño del pabellón.

4.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

La totalidad de las alternativas que se exponen a continuación cumplen con lo expuesto en las observaciones previas en lo relativo a la normativa NIDE, contemplando las dimensiones mínimas tanto para los espacios útiles al deporte, los espacios auxiliares a los deportistas, los espacios auxiliares singulares y los espacios auxiliares a los espectadores.

Por lo tanto, dicho estudio de alternativas se centra principalmente en varios criterios que, según la ponderación que se crea conveniente, concretarán la solución más adecuada para las demandas del municipio.

Se desarrollan cuatro alternativas (A, B, C y D) exponiendo sus características técnicas, geométricas y funcionales de una forma breve. La principal diferencia entre estas alternativas son las dimensiones geométricas exteriores del pabellón, y en relación a ello la oferta que se dispone para la asistencia de espectadores, siendo la alternativa A la de mayores dimensiones, y la alternativa C la de menores dimensiones.

Las cuatro alternativas propuestas tienen forma rectangular y estarán orientadas de forma que las pistas principales sigan una orientación este-oeste (o lo más ajustado a esa orientación que permita las características de la parcela). Cuentan con un espacio deportivo diáfano que tiene una altura libre hasta la cubierta, situado en un lado de la distribución en planta. En el otro lado se disponen una planta baja y un primer piso con instalaciones y servicios con los que debe contar una Sala de Barrio (espacios auxiliares a los deportistas, espacios auxiliares a los espectadores, etc.).

Cabe indicar que la descripción de las alternativas se realiza de un modo breve, visual y simple, donde no se elabora ningún tipo de cálculo estructural y las cuantías económicas de cada una se estiman de un modo aproximado.

La alternativa finalmente escogida mediante un análisis multicriterio se desarrolla con más exactitud en este mismo anejo, en cuanto a distribución de espacios, tipología de cubierta y orientación exacta en la parcela se refiere.

4.2.1. ALTERNATIVA A

Esta alternativa es la que mayor dimensión en planta presenta, llegando a unas medidas de 45 x 45 m, alcanzando una superficie exterior en planta de 2025 m². Tiene una superficie total útil de 2497,3 m² que se distribuyen en planta baja y primera planta, en los cuales se incluye una zona deportiva de 1215 m².

Se oferta una posibilidad de asistencia de **500 espectadores**, siendo la alternativa que más espectadores pueden asistir simultáneamente. En cuanto a los graderíos, se dispone un graderío fijo en la primera planta de **304 localidades**, además de un graderío telescópico de hasta **196 localidades** situado en la planta baja y a continuación de este, invadiendo la zona deportiva cuando este desplegado. El graderío fijo se distribuye en 4 filas y el telescópico en 3 filas. Ambos graderíos comparten el lado mayor del rectángulo que forme la zona deportiva, en el cual se pretende aprovechar la altura del graderío fijo para la construcción de alguno de los espacios auxiliares a los deportistas y espectadores en la planta baja.

Por lo tanto, la disposición de las localidades será la siguiente:

- Sala de Barrio:	27 x 45 x 7,5 m
- Asientos:	0,50 m longitudinalmente
- Anchura pasillos verticales:	1,80 m cada 18 asientos
- Espacio para asientos sin contar pasillos	$(45 - (1,8 \cdot 4)) = 37,8$ m
- Asientos por filas:	$37,8 / 0,50 \approx 76$ asientos
- Número de filas:	n = 4
- Asientos graderío fijo:	$76 \cdot 4 = 304$ asientos
- Asientos en graderío telescópico:	$500 - 304 = 196$ asientos en 3 filas

Con este número de espectadores y con lo expuesto anteriormente sobre las plazas de aparcamiento dispuestas según la normativa NIDE, el pabellón polideportivo cuenta con lo siguiente:

- Para transporte privado (coches) se disponen 25 plazas, con una previsión de 25 a 30 m² por plaza.
- Para transporte público (autobuses) se disponen 2 plazas.
- Para personas de movilidad reducida se disponen el mínimo de plazas, indicado en 4 plazas.
- Se disponen varios puntos para aparcar tanto motos y ciclomotores, como bicicletas.

En cuanto a la distribución de los espacios, se puede observar en el plano que la entrada al pabellón se produce por su lado norte, llegando directamente a un gran vestíbulo y quedando la recepción de frente.

La zona deportiva tiene una superficie de 1215 m² como estipula la normativa NIDE para el tipo de pabellón Sala de Barrio y se encuentra en la parte sur, con una disposición de los campos longitudinales (principales) en dirección este-oeste.

Cuenta con 2 almacenes a pie de pista para disponer del material y poder guardarlo dependiendo del deporte que se esté practicando. Cabe destacar que los pasillos de acceso a pistas desde donde se sitúan ambos almacenes se han dispuesto con mas anchura para permitir el paso de material deportivo grande.

Se han dispuesto 4 vestuarios colectivos (2 para mujeres y 2 para hombres) que dan servicio a un mínimo de 30 deportistas para cada sexo. En cada uno de estos vestuarios se dispone de 6 duchas, siendo una de ellas adaptada para personas de movilidad reducida, por lo que el pabellón cuenta con un total de 24 duchas para deportistas.

Tanto en la planta baja como en el primer piso se colocan 2 aseos colectivos (1 para cada sexo por piso) en la esquina noreste del pabellón, así mismo se disponen 2 baños de pista los cuales permiten un acceso rápido a los deportistas sin que sea necesario cruzar todo el pabellón.

Los vestuarios para árbitros o monitores se disponen a pie de pista dando la posibilidad de un acceso directo desde las dos entradas centrales a la zona deportiva.

En la planta baja se habilitan los despachos de profesores y árbitros, colindantes con la propia recepción del pabellón y los cuales tendrán una buena accesibilidad desde la zona deportiva mediante dos de los pasillos centrales principales.

En el lado oeste se capacita un despacho para el cuerpo técnico del pabellón o para albergar reuniones técnicas de equipos visitantes.

En la esquina noroeste se localiza la enfermería, la cual tiene un mínimo recorrido de salida del pabellón permitiendo una pronta evacuación en caso de que surja alguna urgencia. Cuenta con varias ventanas al exterior que la harán un lugar más confortable.

En el mismo lado, se pretende disponer un pequeño cuarto de basuras, el cual se pretende utilizar también como cuarto de limpieza, albergando el material necesario para el mantenimiento del pabellón.

En lo que respecta al primer piso, se destaca en el lado norte la disposición de un gran gimnasio, el cual cuenta en su interior con una sala de spinning y un pequeño almacén para guardar útiles del mismo.

Para ampliar la oferta de actividades a realizar en el pabellón polideportivo, se habilita una sala de baile colindante al gimnasio.

Ocupando el resto de la primera planta y más orientado al lado este, se localiza una sala de reuniones y un despacho de administración.

En cuanto a las zonas de paso horizontales, todos los pasillos cuentan con una anchura de 2,25 m, sobrepasando holgadamente el mínimo estipulado en la normativa NIDE de 1,8 m y dejando sensación de confortabilidad en el recorrido de los mismos.

La conexión entre ambas plantas se produce mediante dos escaleras en U posicionadas en los lados este y oeste del pabellón de manera simétrica. En el lado este, además existe un ascensor para permitir el paso vertical a personas de movilidad reducida.

En el lado este se dispone de una puerta de acceso de emergencia que permite la entrada directa a la zona deportiva de ambulancias en el caso de que sea necesaria su intervención.

En la Tabla 5 se detallan las superficies útiles de cada planta, así como la superficie total:

ALTERNATIVA A	Unidades	Superficie útil (m ²)	Superficie útil total (m ²)
PLANTA BAJA (P. B.)			
Zona deportiva	1	1215	1215
Recepción	1	11	11
Enfermería	1	20,13	20,13
Almacén	2	25	50
Sala instalaciones	1	28,6	28,6
Cuerpo técnico	1	18	18
Despacho prof/arb.	1	25	25
Ascensor	1	5,7	5,7
Vestíbulo	1	84,6	84,6
Vestuario Colectivo M	2	50	100
Vestuario Colectivo H	2	50	100
Vestuario árbitro	2	11	22
Aseo pista	2	11	22
Aseo colectivo M	1	17,5	17,5
Aseo colectivo H	1	17,5	17,5
Cuarto de basuras	1	8,6	8,6
Graderío extensible	1	180	180
PRIMERA PLANTA (1ª P.)			
Gimnasio	1	103,6	103,6
Sala spinning	1	30,9	30,9
Almacén gimnasio	1	9,7	9,7
Graderío fijo	1	225	225
Sala baile	1	58,9	58,9
Sala reuniones	1	58,9	58,9
Administración	1	25,33	25,33
Aseo colectivo M	1	17,5	17,5
Aseo colectivo H	1	17,5	17,5
SUPERFICIE TOTAL ÚTIL (m²)			2472,96
SUPERFICIE TOTAL EXTERIOR (m²)			2025

Tabla 5. Superficies útiles por planta y superficie total. Alternativa A.

Al final del presente anejo se muestra un plano en planta de la solución descrita en este apartado.

4.2.2. ALTERNATIVA B

Esta segunda alternativa cuenta con menor superficie total exterior en planta que la alternativa A, alcanzando los 1800 m² distribuidos en un rectángulo de 45 x 40 m.

La superficie útil total se distribuye en una planta baja, donde se encuentra una zona deportiva de 1215 m², y una primera planta, destinada a espacios auxiliares a los deportistas y espectadores.

La oferta disponible de localidades para espectadores se mantiene en esta solución propuesta llegando a alcanzar las **500 localidades**. En referencia a los graderíos, se dispone un graderío fijo en la primera planta de **304 localidades** distribuidas en 4 filas, además se coloca un graderío telescópico de hasta **196 localidades** distribuidas en 3 filas y situado en la planta baja a continuación de este, siendo el único acceso a este graderío desde la propia pista. Ambos graderíos comparten el lado mayor del rectángulo que forme la zona deportiva, en el cual se pretende aprovechar la altura del graderío fijo para la construcción de alguno de los espacios útiles al deporte en la planta baja y así optimizar el espacio construido. La alternativa B sigue exactamente la misma disposición de graderío que la alternativa A, así como la distribución del mismo.

Por lo tanto, la disposición de las localidades queda del siguiente modo:

- Sala de Barrio: 27 x 45 x 7,5 m
- Asientos: 0,50 m longitudinalmente
- Anchura pasillos verticales: 1,80 m cada 18 asientos
- Espacio para asientos sin contar pasillos $(45 - (1,8 \cdot 4)) = 37,8$ m
- Asientos por filas: $37,8 / 0,50 \approx 76$ asientos
- Número de filas: $n = 4$
- Asientos graderío fijo: $76 \cdot 4 = 304$ asientos
- Asientos en graderío telescópico: $500 - 304 = 196$ asientos en 3 filas

Con este número de espectadores y con lo redactado anteriormente sobre las plazas de aparcamiento dispuestas según la normativa NIDE, el pabellón polideportivo cuenta con lo siguiente:

- Para transporte privado (coches) se disponen 25 plazas, con una previsión de 25 a 30 m² por plaza.
- Para transporte público (autobuses) se disponen 2 plazas.
- Para personas de movilidad reducida se disponen el mínimo de plazas, indicado en 4 plazas.
- Se disponen varios puntos para aparcar tanto motos y ciclomotores, como bicicletas.

En referencia a la distribución de los espacios, se puede observar en el plano que la entrada al pabellón se produce por su lado este, llegando directamente a un vestíbulo y quedando la recepción a la derecha del asistente.

La zona deportiva tiene una superficie de 1215 m² como se indica en la normativa NIDE para el tipo de pabellón Sala de Barrio y se encuentra en la parte sur, con una disposición de los campos longitudinales (principales) en dirección este-oeste.

Cuenta con 2 almacenes de distinto tamaño. El más pequeño a pie de pista al cual se accede desde uno de los dos pasillos habilitados para el acceso a la zona deportiva. El almacén grande se ubica en la parte oeste, en el cual se puede acceder directamente desde la propia zona deportiva ya que en graderío extensible no llega hasta los lados este y oeste del pabellón, en el que se pretende disponer del material de mayores dimensiones y poder guardarlo dependiendo del deporte que se esté practicando.

Se han dispuesto 1 vestuario colectivo para hombres y 2 vestuarios colectivos para mujeres, para dar servicio a un mínimo de 30 deportistas para cada sexo. En cada uno de estos vestuarios se dispone de 6 duchas en los vestuarios para mujeres y de 12 duchas en los vestuarios para hombres, siendo una de ellas adaptada para

personas de movilidad reducida (dos en el vestuario único de hombres), por lo que el pabellón cuenta con un total de 24 duchas para deportistas.

Cabe indicar que, aun teniendo la misma superficie de vestuario para cada sexo, estos no tienen la misma distribución. El vestuario colectivo para hombres se situará en la zona noroeste del pabellón y dispondrá la totalidad de la superficie en un único vestuario el cual se dividirá internamente en dos zonas simétricas. El vestuario colectivo para mujeres se situará en el centro del lado norte y se dividirá en dos vestuarios separados totalmente simétricos.

Tanto en el primer piso como en el segundo se colocan 2 aseos colectivos (1 para cada sexo por piso). En la planta baja se colocan próximos a la entrada, en el pasillo de acceso a las pistas donde se diferencian entre baños para mujeres, hombres y personas con movilidad reducida. En la primera planta se disponen baños colectivos más amplios en la zona central del lado norte, destinados tanto a espectadores como a usuarios del gimnasio. De nuevo se diferencian entre mujeres, hombres y personas como movilidad reducida. En esta alternativa no se habilitan aseos de pista explícitamente, considerando los aseos de la planta baja suficientes tanto para deportistas (en proximidad a los mismos y en cantidad de oferta) como para los espectadores que circulen por la planta baja o se encuentren en las localidades habilitadas en el graderío telescópico.

Los vestuarios para árbitros o monitores se disponen prácticamente a pie de pista dando la posibilidad de un acceso rápido desde los dos pasillos de acceso a la zona deportiva. Colindantes con estos se capacitan dos despachos para los mismos tipos de usuarios, ya sean árbitros, profesores o monitores.

La enfermería se habilita directamente conexa a las pistas, pero con acceso desde un pasillo de acceso a la zona deportiva. Tiene la ventaja de suponer un recorrido mínimo para los deportistas en caso de accidente o lesión. Sin embargo, el camino hasta la salida del pabellón se incrementa considerablemente por la distribución de espacios que se ha propuesto en esta solución.

En lo que respecta a las zonas de paso verticales, se habilitan dos escaleras para acceder a la primera planta. Una se sitúa inmediatamente después de la recepción, lo que permite un mayor control tanto de los espectadores asistentes como a los usuarios del gimnasio. Unido a esta escalera se habilita un ascensor que permita subir a la primera planta a personas de movilidad reducida. La otra escalera se localiza entre los vestuarios colectivos de hombres y mujeres.

En cuanto a las zonas de paso horizontales, el pasillo longitudinal principal que va desde el vestíbulo hasta la entrada del vestuario colectivo masculino cuenta con una anchura de 1,8 m que equivale al mínimo estipulado en la normativa NIDE. Este pasillo verá ampliada su anchura tanto en la zona de ambas escaleras como en su paso por los despachos de árbitros (se han reducido la anchura de ambos despachos) lo que conlleva a una sensación de mayor confortabilidad. Para optimizar el espacio de las zonas de paso y en general en todos los espacios auxiliares para espectadores y deportistas, se pretende reducir el área de tránsito y conseguir un área total del pabellón polideportivo más ajustada.

En el lado este del pabellón, en la zona deportiva se dispone de una gran compuerta de acceso de emergencia que permite la entrada al pabellón de ambulancias en el caso de que sea necesaria su intervención.

En el lado oeste del pabellón estará habilitada una escalera exterior de emergencia por si hubiera que evacuar el pabellón, los usuarios del gimnasio o espectadores pudieran hacerlo en el menor tiempo posible.

En la Tabla 6 se detallan las superficies útiles de cada planta, así como la superficie total:

ALTERNATIVA B	Unidades	Superficie útil (m²)	Superficie útil total (m²)
PLANTA BAJA (P. B.)			
Zona deportiva	1	1215	1215
Recepción	1	10	10
Enfermería	1	22,2	22,2
Almacén Grande	1	34	34
Almacén Pequeño	1	20	20
Sala Instalaciones	1	30	30
Despacho prof/arb.	2	10	20
Ascensor	1	9,2	9,2
Vestíbulo	1	48	48
Vestuario Colectivo M	2	45	90
Vestuario Colectivo H	1	90	90
Vestuario árbitro	2	15	30
Cuarto basuras	1	6,4	6,4
Aseo colectivo M (P.B)	1	17	17
Aseo colectivo H (P.B)	1	14,4	14,4
Aseo colectivo Disc. (P.B)	1	9,6	9,6
Graderío extensible	1	180	180
PRIMERA PLANTA (1ª P.)			
Aseo colectivo M (1ª P)	1	27,9	27,9
Aseo colectivo Disc. (1ª P)	1	9,8	9,8
Aseo colectivo H (1ª P)	1	27,9	27,9
Administración	1	30	30
Cuerpo Técnico	1	21,7	21,7
Graderío fijo	1	225	225
Gimnasio	1	90	90
SUPERFICIE TOTAL ÚTIL (m²)			2278,1
SUPERFICIE TOTAL EXTERIOR (m²)			1800

Tabla 6. Superficies útiles por planta y superficie total. Alternativa B.

Al final del presente anejo se muestra un plano en planta de la solución descrita en este apartado.

4.2.3. ALTERNATIVA C

La tercera alternativa propuesta, cuenta ligeramente con una mayor superficie total exterior en planta que la alternativa B, alcanzando los 1850 m2 distribuidos en un rectángulo de 50 x 37 m. Se posiciona entre las dos alternativas anteriormente propuestas en este ámbito.

La característica principal de la Alternativa C es una forma geométrica en planta más alargada, adecuándose de este modo con más exactitud a la parcela donde se localiza el pabellón. Esta adaptación a las características de la parcela es un punto importante, ya que de este modo se ocupa toda la parte sur de la misma (alcanzando prácticamente los límites este y oeste de la parcela con la acera y la parcela colindante) y deja libre la parte

norte donde se dispone de un aparcamiento acorde a la normativa NIDE y cuya cantidad de plazas ofertadas se exponen en la descripción de esta alternativa.

La superficie útil total se distribuye en una planta baja, donde se encuentra de nuevo una zona deportiva de 1215 m2, y una primera planta, la cual se pretende destinar a espacios auxiliares a los deportistas y espectadores.

La oferta disponible de localidades para espectadores se reduce ligeramente llegando a alcanzar las **480 localidades**. En cuanto a los graderíos, se dispone un graderío fijo en la primera planta de 228 localidades distribuidas en 3 filas, además se coloca un graderío telescópico de hasta 252 localidades distribuidas en 3 filas y 3 bloques, y situado en la planta baja a continuación de este, siendo el único acceso a este graderío desde la propia pista. Ambos graderíos comparten el lado mayor del rectángulo que forme la zona deportiva, en el cual se pretende aprovechar la altura del graderío fijo para la construcción de alguno de los espacios útiles al deporte en la planta baja y así optimizar el espacio construido.

El graderío telescópico se utiliza exclusivamente cuando se esté usando una pista principal (longitudinal) y cuando por aforo sea necesario. Cuando se esté practicando algún deporte en las pistas secundarias (transversales), no es posible extenderlo ya que se introduce dentro del propio campo de juego. Con las 228 localidades del graderío fijo, se cree suficiente para la posible asistencia de cualquier partido o entrenamiento realizado en las pistas transversales, el cual pretende concentrar su uso para el deporte base y jornadas de educación física en los colegios cercanos.

Por lo tanto, la disposición de las localidades queda del siguiente modo:

- Sala de Barrio: 27 x 45 x 7,5 m
- Asientos: 0,50 m longitudinalmente
- Anchura pasillos verticales: 1,80 m cada 18 asientos
- Espacio para asientos sin contar pasillos $(45 - (1,8 \cdot 4)) = 37,8$ m
- Asientos por filas: $37,8 / 0,50 \approx 76$ asientos
- Número de filas: $n = 3$
- Asientos graderío fijo: $76 \cdot 3 = 228$ asientos
- Asientos en graderío telescópico: 3 bloques con 252 asientos.

Con este número de espectadores y con lo redactado anteriormente sobre las plazas de aparcamiento dispuestas según la normativa NIDE, el pabellón polideportivo debe contar con lo siguiente:

- Para transporte privado (coches) se dispondrán 25 plazas, con una previsión de 25 a 30 m2 por plaza.
- Para transporte público (autobuses) se dispondrán 2 plazas.
- Para personas de movilidad reducida se dispondrán el mínimo de plazas, indicado en 3 plazas.
- Se dispondrá varios puntos para aparcar tanto motos y ciclomotores, como bicicletas.

En esta alternativa el acceso al pabellón se efectúa por la parte central del lado norte, quedando en medio de la zona superior de la parcela donde se dispone la zona de aparcamiento del pabellón, así como pequeñas zonas verdes. El vestíbulo de entrada deja a la derecha la recepción y a la izquierda la escalera principal para acceder a la primera planta, así como el ascensor que permita el acceso a personas de movilidad reducida.

La zona deportiva tiene una superficie de 1215 m² como se indica en la normativa NIDE para el tipo de pabellón Sala de Barrio y se encuentra en la parte sur de la parcela, con una disposición de los campos longitudinales (principales) en dirección este-oeste.

Cuenta con 3 almacenes de distinto tamaño. El más grande da al pasillo principal del pabellón y al cual se accede desde el pasillo izquierdo habilitado para el acceso a la zona deportiva. Los dos almacenes más pequeños se ubican en la parte inferior del lado oeste, a los cuales se puede acceder directamente desde la propia zona deportiva. Estos almacenes cuentan con grandes portones, los cuales están destinados a albergar material de mayores dimensiones y poder intercambiarlo dependiendo del deporte que se esté practicando.

Se han dispuesto en el lado norte a ambos lados y dejando el vestíbulo principal en medio, de 2 vestuarios colectivos para hombres y 2 vestuarios colectivos para mujeres, los cuales pretenden dar servicio a un mínimo de 30 deportistas para cada sexo. En cada uno de estos vestuarios se dispone de 6 duchas, siendo una de ellas adaptada para personas de movilidad reducida, por lo que el pabellón cuenta con una cuantía total de 24 duchas para deportistas.

Esta tercera alternativa dispone los vestuarios de distintos sexos de una forma simétrica, como se han planteado en la primera alternativa. Esta distribución cuenta con una mayor accesibilidad para los deportistas que en la segunda alternativa, así como una simplificación en la construcción del pabellón, por ser los vestuarios áreas donde confluyan diversas instalaciones.

En ambas plantas se disponen de aseos colectivos (diferenciados por sexo) así como un aseo para personas de movilidad reducida separado a estos y situado en medio de ambos. En la planta baja se colocan en la parte central del pasillo principal bajo el graderío fijo, quedando estos de frente al entrar al pabellón y dando por lo tanto una perfecta accesibilidad a los mismos. Estos aseos pueden considerarse aseos de pista por la proximidad al área deportiva, a pesar de que su acceso sea desde el pasillo principal. Además, por su localización están destinados a los espectadores que se localicen en el graderío extensible. En la primera planta, los aseos se sitúan en el lado norte, ligeramente enfocados al oeste y entre las dos escaleras de paso vertical. Estos aseos se utilizan principalmente por los usuarios del gimnasio y los espectadores que se localicen en el graderío fijo.

En el lado oeste se disponen tres vestuarios de árbitros o monitores los cuales tienen una buena accesibilidad a las pistas por uno de los dos pasillos de acceso al área deportiva habilitado en la planta baja. Adyacentes a estos se encuentran dos despachos también para árbitros, profesores o monitores y donde se pretende redactar las actas de partidos oficiales o asuntos similares.

En ese mismo lado se habilita un pequeño cuarto de basuras, destinado a acumular todos los desechos diarios de pabellón.

Así mismo, la sala de instalaciones del pabellón se sitúa en el lado oeste y tiene acceso directo desde el área deportiva, siendo este colindante a los dos almacenes con un área inferior.

La enfermería se encuentra en el lado este del pabellón, donde se puede acceder de manera rápida desde la zona deportiva. En un lado del habitáculo tiene una ventana que da al exterior para lograr una mayor ventilación natural. En cuanto a la posición en el pabellón, también se consigue un camino reducido hasta la salida del mismo para situación de emergencia donde sea necesario transportar a un deportista al centro hospitalario más cercano. Adyacente a la enfermería y con acceso desde dentro, se encuentra una sala de masajes.

En cuanto a las zonas de paso verticales, se habilitan dos escaleras para acceder a la primera planta. Una se sitúa inmediatamente a la entrada del pabellón, quedando a mano izquierda y enfrente de la recepción. La situación de esta escalera principal permite un mayor control tanto de los espectadores que asistan a algún

evento deportivo como a los usuarios del gimnasio. En la misma localización se encuentra un ascensor que permita el acceso a la primera planta a las personas con movilidad reducida. La escalera secundaria, aunque del mismo tamaño que la anterior, se dispone en la parte noroeste del pabellón con la finalidad de repartir el paso vertical de personas en la escalera central.

En lo que respecta a las zonas de paso horizontales, el pasillo longitudinal principal de la planta baja cuenta con 1,8 m lo que equivale al mínimo estipulado en la normativa NIDE y permite lograr un mayor aprovechamiento de los espacios útiles del pabellón. Este pasillo cruza el pabellón desde la enfermería hasta la escalera secundaria, permitiendo de igual forma acceder a vestuarios y despachos para profesores o monitores. Al pie de la escalera secundaria, se abre una pequeña zona entre los pasillos la cual pretende lograr una mayor sensación de confortabilidad. En la primera planta se respeta la misma disposición de los pasos horizontales, disponiendo un vestíbulo más amplio tanto en la zona central, donde se sitúa la escalera principal, como a la cabeza de la escalera secundaria donde nuevamente se abre un espacio para lograr una mayor confortabilidad en el paso y estancia de dicha planta.

En el lado este del pabellón, en la zona deportiva se dispone de una gran compuerta de acceso de emergencia que permite la entrada al pabellón de ambulancias en el caso de que sea necesaria su intervención.

En el lado oeste del pabellón estará habilitada en la primera planta una escalera exterior de emergencia por si hubiera que evacuar el pabellón, los profesores o monitores donde se encuentran vestuarios y despachos para esos usuarios, pudieran hacerlo en el menor tiempo posible.

En la siguiente tabla se detallan las superficies útiles de cada planta, así como la superficie total:

ALTERNATIVA C	Unidades	Superficie útil (m ²)	Superficie útil total (m ²)
PLANTA BAJA (P. B.)			
Zona deportiva	1	1215	1215
Recepción	1	10.4	10.4
Sala masajes	1	10	10
Enfermería	1	22.4	22.4
Almacén grande	1	27	27
Almacén	2	20	40
Graderío extensible	1	180	180
Despacho prof/arb.	2	7	14
Ascensor	1	6	6
Vestíbulo PB	1	35.5	35.5
Vestuario Colectivo M	2	45	90
Vestuario Colectivo H	2	45	90
Vestuario árbitro	3	6	18
Aseo colectivo M (P.B)	1	21	21
Aseo colectivo Disc. (P.B)	1	6.6	6.6
Aseo colectivo H (P.B)	1	21	21
Sala Instalaciones	1	30	30
Cuarto basuras	1	7	7
PRIMERA PLANTA (1ª P)			
Graderío fijo	1	135	135

Administración	1	20	20
Vestíbulo 1a planta	1	66,7	66,7
Cuerpo tecnico	1	15	15
Aseo colectivo M (1ª P)	1	20	20
Aseo colectivo Disc. (1ª P)	1	6	6
Aseo colectivo H (1ª P)	1	20	20
Cuarto Limpieza	1	6,7	7
Gimnasio	1	93,2	94
Sala spinning	1	28	28
SUPERFICIE TOTAL ÚTIL (m²)			2209,4
SUPERFICIE TOTAL EXTERIOR (m²)			1850

Tabla 7. Superficies útiles por planta y superficie total. Alternativa C.

Al final del presente anejo se muestra un plano en planta de la solución descrita en este apartado.

4.2.4. ALTERNATIVA D

La cuarta alternativa propuesta, tiene una variedad en la distribución de los espacios respecto a la alternativa, guardando claras similitudes entre ambas. Cuenta con una superficie total exterior en planta de 1887 m² que se distribuyen en un rectángulo de 51 x 37. El ala oeste del pabellón se amplía 1 m para permitir una reorganización de los espacios más efectiva, aumentando en 37 m² el área total en planta de esta alternativa.

Al tener una forma geométrica aún más alargada que la alternativa C, se ajusta más a los límites parcelarios sin reducir la superficie destinada a estacionamiento y a zonas verdes. Por lo tanto, existe un mayor aprovechamiento de la parcela que en otras alternativas lo cual se considera un punto importante para la elección de la alternativa óptima.

La superficie útil total se distribuye en una planta baja, donde se encuentra de nuevo una zona deportiva de 1215 m², y una primera planta, destinada a espacios auxiliares a los deportistas y a espectadores.

La cuantía de localidades ofertadas en esta alternativa en el graderío fijo es prácticamente igual a la alternativa C (se reduce levemente), donde se disponen 3 filas con la diferencia de la discontinuidad que crea una escalera imperial en el centro del graderío. Por lo tanto, se ofertan 198 localidades en el graderío fijo de la primera planta, además de habilitar un graderío telescópico en la planta baja que se distribuyen igualmente en 3 filas y cuenta con 252 localidades que son exclusivamente accesibles desde la propia zona deportiva. Ambos graderíos conforman un total de 450 localidades y comparten el lado mayor del rectángulo que forma la zona deportiva, en el cual se pretende aprovechar la altura inicial del graderío fijo para la construcción de alguno de los espacios útiles al deporte en la planta baja y así optimizar el espacio útil habilitado.

El graderío telescópico se utiliza exclusivamente cuando se esté usando una pista principal (longitudinal) y cuando por aforo sea necesario. Cuando se esté practicando algún deporte en las pistas secundarias (transversales), no es posible extenderlo ya que se introduce dentro del propio campo de juego. Con las 198 localidades del graderío fijo, se cree suficiente para la posible asistencia de cualquier partido o entrenamiento realizado en las pistas transversales, el cual pretende concentrar su uso para el deporte base y jornadas de educación física en los colegios cercanos.

Por lo tanto, la disposición de las localidades queda del siguiente modo:

- Sala de Barrio: 27 x 45 x 7,5 m
- Asientos: 0,50 m longitudinalmente
- Anchura pasillos verticales: 1,80 m cada 18 asientos
- Espacio para asientos sin contar pasillos $(45 - (1,8 \cdot 2) - (2 \cdot 2) - (1,5 \cdot 2) = 34,4$ m
- Espacio para asientos sin contar esc. Imperial $34,4 - 4,4$ m = 30 m
- Asientos por filas: $30 \text{ m} / 0,50 = 60$ asientos
- Número de filas: $n = 3$
- Asientos graderío fijo: $60 \cdot 3 = 180$ asientos
- Asientos en graderío telescópico: 3 bloques que conforman 270 asientos

Con este número de espectadores y con lo redactado anteriormente sobre las plazas de aparcamiento dispuestas según la normativa NIDE, el pabellón polideportivo debe contar con lo siguiente:

- Para transporte privado (coches) se dispondrán 25 plazas, con una previsión de 25 a 30 m² por plaza.
- Para transporte público (autobuses) se dispondrán 2 plazas.
- Para personas de movilidad reducida se dispondrán el mínimo de plazas, indicado en 3 plazas.
- Se dispondrá varios puntos para aparcar tanto motos y ciclomotores, como bicicletas.

En esta alternativa el acceso al pabellón se efectúa por la parte central del lado norte, quedando en medio de la zona superior de la parcela donde se dispone la zona de aparcamiento del pabellón, así como pequeñas zonas verdes. El vestíbulo de entrada deja a la derecha la recepción y de frente la escalera imperial. Esta escalera será la escalera principal para acceder a la primera planta.

La zona deportiva tiene una superficie de 1215 m² como se indica en la normativa NIDE para el tipo de pabellón Sala de Barrio y se encuentra en la parte sur de la parcela, con una disposición de los campos longitudinales (principales) en dirección este-oeste.

En cuanto a la distribución de los espacios en esta alternativa, por las similitudes con la alternativa C se enumeran las diferencias existentes entre las mismas:

- Almacenes: Se disponen los 3 almacenes juntos y del mismo tamaño en el lado oeste del pabellón, teniendo acceso directo a pista por lo que simplifica las tareas de movimiento de materiales.
- Vestuarios de árbitros/monitores: Se disponen en el lugar del almacén grande (alternativa C), enfrente de los vestuarios colectivos de hombres, logrando una mejor accesibilidad a la pista por uno de los dos pasillos habilitados.
- Escalera imperial: Se dispone una amplia escalera imperial (4,4 m) por el centro del graderío y con ambos pasillos verticales de 2 m de ancho a los lados de esta. Logra un vestíbulo más amplio en la planta baja, así como un paso vertical más confortable.
- Sala de reuniones: Se reubica la sala de reuniones logrando un mayor espacio en la esquina noreste de la primera planta.
- Gimnasio: Reubicación del gimnasio a la primera planta del ala oeste del pabellón con un área considerablemente mayor. El gimnasio cuenta con un pequeño almacén y una sala de spinning.
- Aseos discapacitados: En la planta baja, se suprime el aseo separado para discapacitados y se incluye un baño habilitado para personas de movilidad reducida en cada uno de los aseos colectivos. En la primera planta se mantiene separado el aseo para personas discapacitadas.

- Administración y cuerpo técnico: Se reubican al lado norte de la primera planta del pabellón, adyacente a la sala de reuniones.
- Ascensor: Se reubica a la escalera secundaria por tamaño, que se encuentra en la esquina noroeste del pabellón.
- Cuarto de basuras/limpieza: Ambos habitáculos se disponen en la planta baja, donde tendrán mayor accesibilidad para la evacuación de residuos generados en el pabellón.

En el lado este del pabellón, en la zona deportiva se dispone de una gran compuerta de acceso de emergencia que permite la entrada al pabellón de ambulancias en el caso de que sea necesaria su intervención.

En la siguiente tabla se detallan las superficies útiles de cada planta, así como la superficie total:

ALTERNATIVA D	Unidades	Superficie útil (m ²)	Superficie útil total (m ²)
PLANTA BAJA (P. B.)			
Zona deportiva	1	1215	1215
Recepción	1	10	10
Enfermería	1	22.4	22.4
Sala masajes	1	10	10
Almacén	3	24	72
Graderío extensible	1	180	180
Despacho prof/arb.	2	9.3	18.6
Ascensor	1	6	6
Vestíbulo PB	1	35.5	35.5
Vestuario Colectivo M	2	45	90
Vestuario Colectivo H	2	45	90
Vestuario árbitro	3	6.6	19.8
Aseo colectivo M (P.B)	1	21	21
Aseo colectivo H (P.B)	1	21	21
Sala Instalaciones	1	36	36
Cuarto basuras	1	8.7	8.7
Cuarto Limpieza	1	8.7	8.7
PRIMERA PLANTA (1ª P)			
Graderío fijo	1	121.8	121.8
Administración	1	20	20
Vestíbulo 1a planta	1	45	45
Cuerpo técnico	1	20	20
Sala reuniones	1	90	90
Aseo colectivo M (1ª P)	1	20	20
Aseo colectivo Disc. (1ª P)	1	6	6
Aseo colectivo H (1ª P)	1	20	20
Gimnasio	1	120	120
Almacén GYM	1	12	12
Sala spinning	1	30	30
SUPERFICIE TOTAL ÚTIL (m²)			2369.5
SUPERFICIE TOTAL EXTERIOR (m²)			1887

Tabla 8. Superficies útiles por planta y superficie total. Alternativa D.

Al final del presente anejo se muestra un plano en planta de la solución descrita en este apartado.

4.3. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE SOLUCIONES.

Para seleccionar la alternativa óptima del pabellón polideportivo que ocupa este proyecto se procede a realizar un análisis multicriterio donde se otorgará distintos porcentajes de peso a los criterios de valoración para dar mayor importancia a aquellos aspectos que la requieran. Los distintos criterios estarán a su vez divididos en varias ramas para disgregar la complejidad de las diferentes alternativas y ajustar la decisión final.

Las puntuaciones de todos los criterios se valorarán en una escala de 0 a 10, siendo 10 la puntuación más alta. Esta escala se ponderará según los porcentajes de peso otorgados a cada criterio para obtener la puntuación total. La alternativa que obtenga una puntuación total más alta será la que se desarrollará a lo largo del presente proyecto, y por tanto, en la que se basarán todos los cálculos y anejos que conformarán el mismo.

Se exponen a continuación los criterios de valoración que se analizarán en este apartado, así como el porcentaje de peso destinado a cada uno:

- Criterio económico (40 %)

El aspecto que mayor importancia va a tener en este análisis es el económico, pues aun siendo una infraestructura destinada a cubrir las necesidades deportivas en el municipio de Aldaia y siendo l'Ajuntament d'Aldaia su promotor, se valorará la alternativa que más ajuste este punto y logre un mayor equilibrio entre oferta deportiva y presupuesto total de la obra.

Por lo tanto, obtendrá una puntuación máxima aquella alternativa que tenga un menor coste total de la obra y se le dará la puntuación menor proporcional a las restantes.

Este criterio se disgregará en varios puntos para concretar los aspectos económicos más importantes de la obra:

○ Luces (15 %)

La cubierta tiene una gran importancia en el coste de la estructura del pabellón, por lo que se analizará las luces a salvar en el pabellón atribuyendo la máxima puntuación a la solución cuya cubierta tenga menos luz, y dando una puntuación proporcional a las demás soluciones.

La tipología de la cubierta no se ha concretado aún, debido a que es necesario conocer primero las dimensiones y características que tendrá la solución finalmente seleccionada. Por este motivo, se ha supuesto una cubierta tipo para todas las soluciones donde lo único que variará será las luces de cada una.

○ Volumen del pabellón (15 %)

Se pretende analizar el volumen total exterior del pabellón, dando la máxima puntuación en este ámbito a la solución con el pabellón que cuente con el menor volumen, por considerarse relacionado con el coste del proyecto. Este subapartado podría estar relacionado con el propio peso del pabellón por es

Todas las soluciones propuestas tendrán la misma altura (9 metros), por lo que la diferencia entre todas las soluciones se reducirá a la superficie total exterior del pabellón.

- Graderío (10 %)

Ambos graderíos (fijo y telescópico) varían en cierta medida entre las soluciones propuestas. Por este motivo se valorará conjuntamente la oferta de localidades que se dispondrán en cada una de las mismas, con la finalidad de puntuar más aquellas soluciones que destinen una menor cuantía económica.

- Criterio Funcional (35 %)

En este criterio se analizará la oferta de instalaciones dispuestas en el pabellón para que los potenciales usuarios del mismo puedan hacer uso de las mismas.

- Oferta deportiva (15 %)

Se valorará la cantidad de deportes que se puedan practicar (tanto simultáneamente en las pistas transversales como en las pistas longitudinales), así como la superficie total ofertada del gimnasio (incluyendo la sala de spinning en caso de que existiera). Puesto que la zona deportiva será idéntica para todas las soluciones, este punto se reducirá a otorgar los máximos puntos a la solución que cuente con mayor superficie de gimnasio y puntuar proporcionalmente a las demás soluciones.

- Instalaciones administrativas (10 %)

Del mismo modo, se valorará de forma más general la existencia de salas de reuniones de asociaciones deportivas y cualquier superficie que los usuarios puedan aprovechar para gestionar asuntos deportivos o relacionados con el pabellón. También se analizará la superficie de despachos de árbitros/profesores o salas de cuerpo técnico.

- Superficie útil (10 %)

Por último, en este subapartado se tendrá en cuenta la superficie total útil del pabellón polideportivo, observando el aprovechamiento que se ha realizado del suelo construido. Se dará máxima puntuación al que mayor superficie utilizable tenga sobre la superficie de suelo total construida, contando ambas plantas.

- Criterio accesibilidad (15 %)

Se calculará el recorrido de mayor distancia que una persona dentro del pabellón tiene que recorrer para salir del mismo, atribuyendo la mayor puntuación a la solución propuesta que menor distancia máxima tenga que recorrer un usuario en caso de que ocurra una emergencia.

En este apartado se valorará la seguridad del pabellón en caso de emergencia, el cual en todas las soluciones propuestas contará con varias salidas de emergencia que cumplan con la normativa correspondiente.

- Criterio estético (10 %)

En este apartado se valorará el criterio más subjetivo para la elección de una solución propuesta. Por su subjetividad y por la carencia de argumentos técnicos se le atribuirá el menor peso de todos los criterios sobre la decisión final.

Se tendrá en cuenta la posición y orientación final del pabellón, así como su correcta adaptación en planta con la parcela donde se situará, intentando dejar el máximo espacio libre y uniforme para disponer de plazas de aparcamiento o zonas verdes que hagan visualmente más agradable la infraestructura.

Por lo comentado, se le dará máxima puntuación a la solución que se considere que suponga el menor impacto visual con las zonas y construcciones colindantes.

4.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para la evaluación de las distintas alternativas se valora cada criterio sobre 10 puntos, otorgando la máxima puntuación a la alternativa que presente la mejor solución y una puntuación proporcional a las restantes. La puntuación obtenida se pondera con el porcentaje de peso destinado a cada criterio según la importancia del mismo para obtener la puntuación total ponderada.

- Criterio económico

ECONÓMICO	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Luces (m)	45	40	37	37
Luces (s/ 10)	8.22	9.25	10	10
Luces (15 %)	1.233	1.3875	1.5	1.5

Tabla 9. Criterio económico. Puntuación por luces sobre 10 y en porcentaje.

ECONÓMICO	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Volumen (m)	18225	16200	16650	16983
Volumen (s/ 10)	8.89	10	9.73	9.54
Volumen (15 %)	1.3335	1.5	1.4595	1.431

Tabla 10. Criterio económico. Puntuación por volumen sobre 10 y en porcentaje.

ECONÓMICO	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Graderío (ud)	500	500	480	450
Graderío (s/ 10)	10	10	8	8
Graderío (10 %)	1	1	0.8	0.8

Tabla 11. Criterio económico. Puntuación por graderío sobre 10 y en porcentaje.

TOTAL ECONÓMICO (40 %)	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Luces	1.233	1.3875	1.5	1.5
Volumen pabellón	1.3335	1.5	1.4595	1.431
Graderío	1	1	0.8	0.8
Total ponderado	3.5665	3.7875	3.7595	3.731

Tabla 12. Criterio total económico. Puntuación total ponderada por el porcentaje de cada criterio.

- Criterio funcional

FUNCIONAL	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Oferta deportiva (m2)	203.1	90	121.2	162
Oferta deportiva (s/ 10)	10	4.43	5.97	7.98
Oferta deportiva (15 %)	1.5	0.66	0.885	1.2

Tabla 13. Criterio funcional. Puntuación por oferta deportiva sobre 10 y en porcentaje.

FUNCIONAL	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Inst. administrativas (m2)	102.3	51.7	35	130
Inst. administrativas (s/ 10)	7.87	3.98	2.7	10
Inst. administrativas (10 %)	0.787	0.398	0.27	1

Tabla 14. Criterio funcional. Puntuación por instalaciones administrativas sobre 10 y en porcentaje.

FUNCIONAL	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Superficie útil (m2)	2472.96	2278.1	2254.4	2369.5
Superficie útil (s/ 10)	10	9.21	9.12	9.6
Superficie útil (10 %)	1	0.921	0.912	0.96

Tabla 15. Criterio funcional. Puntuación por superficie útil sobre 10 y en porcentaje.

TOTAL FUNCIONAL (35 %)	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Oferta deportiva	1.5	0.66	0.885	1.2
Inst. administrativas	0.787	0.398	0.27	1
Superficie útil	1	0.921	0.912	0.96
Total ponderado	3.287	1.978	2.065	3.16

Tabla 16. Criterio total funcional. Puntuación total ponderada por el porcentaje de cada criterio.

- Criterio accesibilidad

ACCESIBILIDAD	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Accesibilidad (m)				
Accesibilidad (s/ 10)	7.5	9	8	10
Accesibilidad (15 %)	1.125	1.35	1.2	1.5

Tabla 17. Criterio accesibilidad. Puntuación por accesibilidad sobre 10 y en porcentaje.

TOTAL ACCESIBILIDAD (15 %)	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Total ponderado	1.125	1.35	1.2	1.5

Tabla 18. Criterio total accesibilidad. Puntuación total ponderada con el criterio único de accesibilidad.

- Criterio estético

ESTÉTICO	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Estético (s/ 10)	7,5	8	9	10
Estético (10 %)	0.75	0.8	0.9	1

Tabla 19. Criterio estético. Puntuación por estética subjetiva sobre 10 y en porcentaje.

TOTAL ESTÉTICO (10 %)	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Total ponderado	0.75	0.8	0.9	1

Tabla 20. Criterio estético. Puntuación total ponderada con el criterio único de estética subjetiva.

4.5. ALTERNATIVA ESCOGIDA

Con el resultado de todos los criterios ponderados, se escoge la alternativa óptima para la construcción del pabellón polideportivo que ocupa este proyecto.

PUNTUACIÓN FINAL	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Económico (40 %)	3.5665	3.7875	3.7595	3.731
Funcional (35 %)	3.287	1.978	2.065	3.16
Accesibilidad (15 %)	1.125	1.35	1.2	1.5
Estético (10 %)	0.75	0.8	0.9	1
Puntuación total (s/ 10)	8.7285	7.9155	7.9245	9.391

Tabla 21. Puntuación total obtenida. Solución escogida.

En la anterior tabla se puede comprobar la validez de cada una de las cuatro alternativas propuestas. Las cuatro alternativas podrían ser viables por haber conseguido una buena puntuación sobre el total, siendo la alternativa B la que menor puntuación ha obtenido con 7.91 puntos.

Finalmente, **la solución escogida es la alternativa D**, la cual siendo similar a la alternativa C, se han distribuido los espacios de manera óptima logrando un pabellón más funcional y con mayor superficie útil.

5. CUBIERTA - MATERIAL

El pabellón que se pretende construir, puede aceptar multitud de tipologías diferentes en el diseño y materiales de la cubierta. Así mismo, se pueden conformar cubiertas que estructuralmente trabajen de distinta forma. Por este motivo, es menester la redacción de este apartado donde se pretende exponer, analizar y evaluar distintos materiales de construcción y tipologías de cubiertas con la finalidad de escoger la que mejor cumpla los condicionantes que se dan en el proyecto.

La cubierta que se pretende analizar en este apartado deberá cumplir su finalidad con unas dimensiones geométrica de 37 x 51 m. Debido a la importante dimensión de la cubierta y que se busca un espacio diáfano sin apoyos intermedios, este aspecto será el mayor condicionante en cuanto a la elección de material y tipología



constructiva se refiere. En cuanto a la altura libre de obstáculos hasta dicha cubierta, la normativa NIDE conforma una altura mínima sobre el nivel de suelo de 9 m, aunque para algunos deportes puede ser recomendado una altura libre de 10 m.

En primer lugar, se va a evaluar la selección del material de construcción por poseer intrínsecamente cada uno distintas tipologías constructivas.

5.1. EVALUACIÓN DEL MATERIAL DE CUBIERTA

En este apartado se va a estudiar la validez de tres materiales de construcción habitualmente utilizados para la construcción de cubiertas de pabellones deportivos como el que ocupa este proyecto.

5.1.1. Hormigón prefabricado

El hormigón es uno de los materiales más utilizados en la construcción por el hecho de tener numerosas ventajas entre las cuales destacan la posibilidad de adaptarse a distintas formas y obtener una gran resistencia estructural.

Sin embargo, para cubrir un pabellón con estas dimensiones (37 x 51 m) no es aconsejable la utilización de hormigón prefabricado por el incremento de presupuesto que supondría alcanzar una luz de 37 metros.

Para lograr un espacio diáfano de 37 metros de luz, la tipología constructiva idónea consistiría en la utilización de vigas delta pretensadas y realizadas en taller que pueden llegar a alcanzar luces superiores a 40 metros sin necesidad de apoyos intermedios y que permiten dar sensación de ligereza espacial y cierta ingravidez. Por lo tanto, se crearía un sistema de pórticos que tendrán como dintel una gran viga delta pretensada (dejando una cubierta a dos aguas) la cual se sustentará mediante pilares de hormigón armado.

Las grandes dimensiones y cantos (lo suficiente para albergar el pretensado necesario) producen un aumento de costes que hay que tener en cuenta en la elección de dicho material.

Se exponen las principales ventajas e inconvenientes del hormigón prefabricado:

○ Ventajas

- Existe la posibilidad de alcanzar luces de 40 metros con los efectos que el pretensado tiene sobre los elementos de hormigón armado.
- Se tiene un mayor control en la realización de los elementos estructurales (tipos de áridos, dosificación, tipo de cemento, etc).
- Al tratarse de elementos prefabricados de hormigón pretensado cuenta con una mayor rapidez en su disposición final, con lo que se logra una reducción de los tiempos de ejecución en obra.
- Se reduce el personal existente en la obra.
- Se minimizan riesgos accidentales del personal de obra, al contar con una mayor seguridad en el montaje de los elementos.
- El hormigón cuenta con una buena resistencia al fuego.
- Se pueden conseguir formas muy diversas por la adaptabilidad que tiene, sin perder su resistencia inicial.
- Estéticamente se pueden conseguir unos buenos acabados.

- Puede lograrse hormigón prefabricado sostenible, utilizando materiales reciclables.
- Estabilidad frente a ataques químicos.

○ Desventajas

- Al tener que cubrir una luz de 37 metros, el considerable aumento seccional de los elementos pretensados (vigas delta) encarece la construcción del pabellón.
- Cuenta con una resistencia frente a esfuerzos horizontales muy reducida, lo cual supone un importante problema a tener en cuenta tanto en la fase de transporte como en la fase de montaje.
- El diseño y construcción en taller de los elementos prefabricados deben estar realizados de una manera óptima para cumplir con las tolerancias impuestas en la normativa vigente.
- Los elementos prefabricados de hormigón pretensado de estas dimensiones precisan personales especializado para las tareas de transporte, acopio en obra, e izado del elemento constructivo hasta su posición final.
- El transporte de elementos tan largos y pesados supone un problema por estar altamente condicionado por las limitaciones de gálibo existentes en las carreteras españolas, debiendo estudiar cuidadosamente el recorrido exacto para el desplazamiento de cada elemento desde el taller hasta el emplazamiento de la obra.

5.1.2. Madera laminada

La viga laminada encolada (también conocido como madera laminada) se realiza mediante capas de madera pegadas entre sí bajo condiciones estrechamente monitorizadas y controladas. Cuenta con muchas cualidades únicas como material de construcción. Además de que tiene una característica estética y arquitectónica especial, la viga laminada encolada es extremadamente fuerte en relación a su peso, lo que a su vez permite grandes luces y aplicaciones arquitectónicas emocionantes.

La madera laminada encolada procesada de esta manera comprende al menos cuatro láminas de madera aserrada de no más de 45 mm de espesor. La dirección de la veta es en el sentido longitudinal del producto. Los elementos de este material, procesados debidamente y que cumplen con los requisitos antes mencionados se pueden utilizar en las clases de resistencia GL24h, GL28, etc.

Cabe indicar que se trata de un material ortótropo, el cual resiste principalmente a axil en la dirección paralela a su fibra principal (teniendo más resistencia frente a esfuerzos de tracción que de compresión). La resistencia baja considerablemente cuando los esfuerzos tienen una dirección perpendicular a su fibra principal

La altura máxima de la viga laminada es de unos 2 metros y el máximo de longitud de unos 30 metros, aunque estas medidas varían entre los diferentes fabricantes, pudiendo alcanzar dimensiones más grandes. Los espesores de las láminas son por lo general de unos 45 mm. Los tamaños de las vigas de madera laminada sólo están limitados por restricciones en el transporte y manipulación.

Es muy habitual confiar a las vigas laminadas estructuras de cubiertas, muy ligeras respecto a los de hormigón y manteniendo una buena relación resistencia/peso propio con lo cual se pueden reducir dimensiones en los pilares de apoyo, con su consiguiente reducción de coste.

Se exponen las principales ventajas e inconvenientes de la madera laminada:

○ **Ventajas**

- Cuenta con una alta resistencia en relación a su bajo peso. Se tiene un peso específico de 500 kg/m³ de madera laminada, lo cual otorga una gran ligereza a estructuras de este material frente a otros como son hormigón o acero.
- Buen comportamiento ante el fuego. Se trata de un material inflamable, no obstante, cuenta con una baja conductividad térmica lo que permite que la temperatura disminuya hacia el interior del elemento. Se produce una carbonización superficial que impide la salida de gases y, a su vez, que el calor se introduzca hacia el interior por falta de oxígeno. Debido a la despreciable dilatación térmica, no se produce una gran deformación y puede guardar su resistencia inicial, pudiendo incluso reutilizar la parte interior sana del elemento conformado por madera laminada encolada.
- Permite salvaguardar la instalación de la contaminación acústica exterior, pudiendo mejorar la experiencia en el interior del edificio.
- Así mismo, debido a su baja conductividad térmica, este material cuenta con buen aislamiento térmico en zonas interiores.
- Es un gran aislante eléctrico, conformando espacios seguros frente a estos riesgos.
- No necesita un alto nivel de mantenimiento por tener cualidades intrínsecas a la madera como una buena resistencia al fuego, ser un material que no se corroe, etc.
- Tiene una amplia posibilidad de aplicaciones arquitectónicas diferentes, dejando una sensación de confortabilidad agradable a la vista tanto por el interior como por el exterior de la instalación.
- Durante todo el proceso de fabricación, cuenta con un alto nivel de control en cada fase, dando un resultado con una gran fiabilidad.
- Se trata de un material sostenible y natural, que no repercute negativamente en el medio ambiente y que puede llegar a ser reutilizado guardando sus características iniciales.

○ **Desventajas**

- Al igual que ocurre con el hormigón prefabricado, al tratarse de piezas prefabricadas en taller, cuentan con unas importantes limitaciones en cuanto a tamaño para cumplir los condicionantes de las carreteras por las que tendría que transcurrir dicho elemento hasta el emplazamiento de la obra.
- Al ser un material ortótropo, no cuenta con las mismas características resistentes en sus tres direcciones, si no que su principal resistencia se verá reducida a la dirección de sus fibras.
- Se necesitan unas condiciones especiales para su fabricación, como pueden ser humedad, presión y temperatura exacta previamente estudiadas.
- Es bastante susceptible a ataques de insectos, por lo que es menester proteger los elementos con sustancias para evitar posibles pérdidas de sección y por consiguiente, de características resistentes.
- La resistencia de este material se reduce con un tiempo de aplicación prolongado y constante de una carga.
- Es un material inflamable, por lo que el fuego se propaga rápidamente (pese a que pueda conservar sus características resistentes) pudiendo dar pie a incendios.

El acero estructural es un material extendido en distintas aplicaciones. Entre ellas, se encuentra la creación de cubiertas de grandes luces, las cuales se pueden alcanzar con diferentes tipologías constructivas que actúan adecuadamente con este versátil material.

Una de sus principales ventajas reside en la ligereza de los elementos respecto a los de hormigón armado, siendo mucho más livianos que los de este último y pudiendo tener un tercio de reducción de peso aproximada. A pesar de esto, cuenta con una alta resistencia mecánica. En estructuras donde el peso propio conforma una importante parte de la totalidad de solicitaciones que debe resistir la misma, hace del acero estructural un material muy competitivo.

Habitualmente, el acero estructural se utiliza siguiendo distintas tipologías constructivas como son: Cerchas, celosías, mallas espaciales, jácenas, entramado de pórticos mediante perfiles laminados.

Se exponen a continuación las principales ventajas e inconvenientes del acero estructural:

○ **Ventajas**

- Tiene una alta resistencia mecánica y reducido peso propio, debido a que se utilizan secciones resistentes reducidas por las buenas aptitudes de este material.
- Se pueden conseguir unas luces mayores entre pilares, siendo un material competitivo a tener en cuenta cuando las luces a salvar superan los 30-35 metros.
- Material totalmente homogéneo y con una calidad controlada garantizada por parte del fabricante debido a una sistematización industrial, provocando una reducción de fallos humanos.
- Existe una gran rapidez de ejecución respecto al hormigón, pues se suprimen tiempos de fraguado, de encofrado, etc. Las uniones atornilladas permiten un ensamblado de la estructura en un tiempo óptimo y que permite solaparse con otras actividades en obra.
- No existen deformaciones diferidas en el tiempo, conservan sus propiedades indefinidamente.
- Este material no sufre fenómenos reológicos que deban tenerse en cuenta, con excepción de deformaciones térmicas.
- Cuenta con las ventajas de la prefabricación, es decir, elementos estructurales fabricados en taller y que se unen en obra mediante tornillos o soldadura reduciendo el tiempo de actuación en obra.
- Facilidad y buena adaptabilidad para futuros cambios en la estructura.
- Mínima perturbación de otras actividades en el transcurso de la obra.
- Dimensiones reducidas en los soportes, gracias a su alta relación resistencia mecánica/peso propio. Las estructuras de acero ocupan menos espacio en planta, dejando una mayor superficie habitable.
- Cuenta con una alta ductilidad intrínseca al propio material, por lo que las estructuras metálicas muestran deformaciones visibles antes de llegar a un estado límite último resistente. Esta característica es muy importante para poder prevenir accidentes o fallos estructurales.
- Material sostenible, por ser fácilmente desmontable, reutilizable, adaptable a nuevos usos y con un alto valor residual.
- Cuenta con una amplia disponibilidad de perfiles diferentes ofertados (formas, tamaños, etc.), por ser un material de uso muy extendido y con una buena tradición constructiva.

○ **Desventajas**

5.1.3. Acero estructural



- Las buenas propiedades resistentes del acero y su consecuente reducción seccional para resistir las solicitaciones a las que se someten, pueden provocar problemas de esbeltez que deben ser considerados.
- El acero es un material susceptible a sufrir corrosión. Debido a esto, es necesario una protección como por ejemplo el galvanizado.
- Es susceptible al fuego, el cual permite disminuir las propiedades resistentes de los elementos metálicos en un corto periodo de tiempo. A unos 300 °C la resistencia se ve afectada siendo prácticamente inexistente sobre los 800 °C, por lo que estos elementos deben tener una protección frente a incendios.
- Es el material que tiene un mayor coste volumétrico. Esta desventaja se puede contrarrestar con la gran disminución de volumen que tienen los elementos metálicos frente a elementos de hormigón armado. Aún con la reducción seccional de los elementos, su precio es más elevado.
- A bajas temperaturas, la ductilidad del acero se ve altamente afectada pudiendo alcanzar una rotura frágil.
- Las estructuras metálicas pueden estar muy limitadas por las deformaciones para minimizar vibraciones (reduciendo el confort en las instalaciones), lo que provoca una resistencia mecánica desaprovechada y poco eficiente.
- Precisa la utilización de elementos adicionales para la unión de piezas de acero estructural, como pueden ser cartelas, tornillería, etc.

5.2. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE SOLUCIONES

Para seleccionar el material óptimo con el que se pretende construir la cubierta del pabellón se procede a realizar un análisis multicriterio otorgando diversos porcentajes de peso a distintos criterios de valoración y dar con el mejor material según los condicionantes existentes.

Las puntuaciones de todos los criterios se valoran en una escala de 0 al 10, siendo 10 la puntuación más alta. Así mismo, esta escala se pondera asignando los porcentajes de peso otorgados a cada criterio para obtener una puntuación total. De los tres materiales analizados, el que obtenga una puntuación total mayor se diseñará y analizará estructuralmente la viabilidad del mismo para la construcción de la cubierta.

Por lo tanto, se explican brevemente los criterios utilizados en la selección del material:

- **Coste (25 %)**

El criterio más importante y al cual se le otorga el mayor porcentaje de peso es la cuantía total del presupuesto que alcanza la construcción de la cubierta con un determinado material. Este es un condicionante a tener en cuenta para la selección del material correcto teniendo en cuenta la geometría (cubierta rectangular con luces de 37 metros) que debe tener la cubierta. Se pretende dar la máxima puntuación al material que menor coste total suponga en todas las partidas necesarias para la construcción de la cubierta (fabricación, transporte, montaje, número de operarios, etc.).

- **Geometría (20 %)**

Al igual que el coste, este criterio tendrá una mayor importancia sobre los demás en cuanto a la elección del material óptimo, ya que por las características del pabellón (51 x 37 metros) se deberá salvar una luz de 37 metros, con las limitaciones constructivas que ello supone. Se le otorga la máxima puntuación al material que

mejor se comporte al cubrir una luz de ese calibre, por su resistencia mecánica, por su ligereza y por su adaptabilidad a las condicionantes que impone el presente pabellón.

- **Resistencia (5 %)**

Se tiene en cuenta la resistencia absoluta de cada material, proporcionando una máxima puntuación al material que mayor resistencia mecánica tenga frente a las solicitaciones típicas en un elemento estructural como es una cubierta (peso propio, viento, sobrecarga de uso, etc.). A pesar de ser una característica tan importante para la construcción de una cubierta, se le otorga solamente un 5 % del peso total por el hecho de que los tres materiales planteados cumplen la resistencia mecánica necesaria para el tipo de estructura que se precisa, cumpliendo con la normativa vigente.

- **Durabilidad (10 %)**

En este criterio se evalúa la resistencia de cada material diferida en el tiempo. Se pretende dar la mayor puntuación al material que mejor conserve sus propiedades en un periodo largo de tiempo. En este apartado entran fenómenos como la corrosión, o fenómenos meteorológicos.

- **Transporte (10 %)**

Por las características de cada material, se tienen unas condiciones para transportar los elementos (coste, complejidad de movimientos, gálibo, etc.) hasta el emplazamiento de la obra. Por lo que obtiene la máxima puntuación el material que imponga menos costes y sea más simple transportar.

- **Montaje (10 %)**

Este criterio hace referencia al tiempo que se debe invertir para montar los elementos en obra. Dependiendo del material que se utilice se emplea un tiempo determinado. El material que más rápido sea su montaje en obra obtiene la máxima puntuación.

- **Sostenibilidad (5 %)**

Se pretende dar una máxima puntuación al material que mejor se comporte con el medio ambiente, haciendo referencia a la posibilidad de ser reutilizado, readaptado a nuevos usos, reciclable y con un alto valor residual.

- **Respuesta al fuego (5 %)**

Este criterio valora el comportamiento frente al fuego, ya que dependiendo del material las características resistentes pueden verse mermadas por las altas temperaturas que provoca un incendio.

- **Estética (10 %)**

El criterio estético de la cubierta lleva intrínseco la subjetividad del asistente tanto exteriormente como en el interior del pabellón. Sin embargo, se valora también el impacto visual que puede tener dicho material englobando a todo el pabellón y su entorno, otorgándole la máxima puntuación al material que mejor se adapte al entorno.

5.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para la evaluación de las distintas alternativas se valora cada criterio sobre 10 puntos, otorgando la máxima puntuación a la alternativa que presente la mejor solución y una puntuación proporcional a las restantes. La puntuación obtenida se pondera con el porcentaje de peso destinado a cada criterio según la importancia del mismo para obtener la puntuación total ponderada.

La siguiente tabla muestra la puntuación sobre 10 de cada material en cada criterio propuesto:

MATERIAL CUBIERTA	HORMIGÓN	ACERO	MADERA
Coste	10	8	9
Geometría	6	10	5
Resistencia	9	10	8
Durabilidad	10	8	9
Transporte	7	9	10
Montaje	10	10	9
Sostenibilidad	7	8	10
Respuesta al fuego	10	8	9
Estética	8	8	10

Tabla 22. Evaluación de alternativas por material, sobre 10 puntos.

5.4. ALTERNATIVA ESCOGIDA

En la tabla que se muestra a continuación se ponderan las puntuaciones anteriores con los porcentajes de peso otorgados a cada criterio según su importancia para obtener una puntuación total sobre 10 puntos:

MATERIAL CUBIERTA	PORCENTAJE (%)	HORMIGÓN	ACERO	MADERA
Coste	25	2.5	2	2.25
Geometría	20	1.2	2	1
Resistencia	5	0.45	0.5	0.4
Durabilidad	10	1	0.8	0.9
Transporte	10	0.7	0.9	1
Montaje	10	1	1	0.9
Sostenibilidad	5	0.35	0.4	0.5
Respuesta al fuego	5	0.5	0.4	0.45
Estética	10	0.8	0.8	1
TOTAL (s/ 10)	100%	8.5	8.8	8.4

Tabla 23. Material escogido, puntuación sobre 10 puntos.

Como se puede comprobar, el material más apropiado para los condicionantes que supone la construcción de una cubierta de tales características, es el acero obteniendo una puntuación de 8,8 puntos. En el presente anejo se pretende realizar por último un breve estudio de soluciones sobre las tipologías más comunes para la construcción de cubiertas con el material escogido, para así concretar finalmente todas las características con las que se diseña dicha estructura.

Nuevamente se demuestra la validez de las otras opciones propuestas por la cercana puntuación al acero estructural con 8,5 para el hormigón prefabricado y 8,4 para la madera laminada.

6. CUBIERTA – TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA

Por último, una vez seleccionado como material óptimo para la construcción de la cubierta al acero estructural, se pretende analizar brevemente las distintas tipologías constructivas más comunes en la construcción de cubiertas para instalaciones deportivas con las características geométricas que ocupan este proyecto.

6.1. EVALUACIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE CUBIERTA

Se proponen tres tipologías constructivas que habitualmente dan buenos resultados como cubierta de instalaciones deportivas:

- Cercha triangulada.
- Celosía plana.
- Malla espacial.
-

6.1.1. Cercha triangulada

Una cercha triangulada es un sistema estructural formado por una composición de barras rectas unidas entre sí para constituir un armazón rígido similar al de una celosía plana con la característica de tener su cordón superior inclinado a dos aguas, otorgándole una forma triangular.

Resiste eficazmente las cargas en su plano, particularmente aplicadas sobre las uniones denominadas nodos. Actúa de manera que todos los elementos que la constituyen trabajan a tracción o compresión, sin la presencia de esfuerzos flectores o cortantes. Presentan una buena relación peso – resistencia comparada con las vigas de alma llena o vigas de alma aligerada, sin embargo, pueden tener algunos inconvenientes constructivos.

Existen diversos tipos de cerchas trianguladas, aunque los más utilizados y extendidos en el mundo de las estructuras se reducen a dos. Cercha Pratt y cerca Howe son los tipos más comunes y que se pasa a valorar en este apartado. Ambos tipos tienen la misma cantidad de acero, el mismo peso y el mismo procedimiento y complejidad de montaje, por lo que también tienen el mismo coste.

La diferencia principal entre los dos tipos de cerchas trianguladas es que la cercha Pratt tiene sus barras diagonales actuando a compresión y sus montantes (barras verticales) actuando a tracción, por el contrario, la cercha Howe tiene sus barras diagonales actuando a tracción y sus montantes actuando a compresión. Por ese motivo se escoge la cercha triangulada Howe, ya que se considera que tiene una mejor configuración en la disposición de sus barras y reduce el riesgo de pandeo en las barras de mayor longitud (diagonales).

6.1.2. Celosía plana

Se trata de una tipología estructural realizada con perfiles múltiples vinculados entre si formando un sistema triangulado que permite distribuir los esfuerzos de manera más eficaz. Este sistema es similar al de cerchas trianguladas con la principal diferencia de que las celosías planas tienen su cordón superior e inferior paralelos, mientras que las cerchas trianguladas tienen su cordón superior inclinado a dos aguas siguiendo la forma de la propia cubierta.

Generalmente, en estos sistemas estructurales los elementos de arriostramiento son dependientes de las distancias existentes entre pórticos, así como entre correas, siendo estos realizados habitualmente con perfiles tubulares.

Entre las características de esta tipología destacan:

- Capacidad de adaptarse a distintas geometrías del área a cubrir.
- Alta funcionalidad, siendo un sistema versátil capaz de albergar diversos usos entre los que destacan instalaciones deportivas de grandes luces.
- Capacidad para cubrir grandes luces, creando espacios diáfanos sin apoyos intermedios.

Al igual que en cerchas trianguladas, existen dos tipos de celosías planas más comunes como son la celosía Pratt y Howe. Del mismo modo que se ha explicado con anterioridad, se escoge la celosía Howe para analizar mediante el estudio de alternativas cual será la tipología que más se adecue a los condicionantes del pabellón a construir.

6.1.3. Malla espacial

Una malla espacial o cubierta estérea están caracterizadas por componerse a base de barras y nudos los cuales se ensamblan en la propia obra por soldadura o tornillería. La posición de esos elementos simples y su distribución geométrica extendida por toda la superficie de la cubierta, se consigue como consecuencia de la repetición y yuxtaposición de poliedros sencillos (habitualmente se utiliza la forma de semi-octaedro o pirámide cuadrada).

En las conexiones existentes concurren 8 barras (4 horizontales y 4 diagonales) y son consideradas como articulaciones, por lo que las barras trabajan exclusivamente a tracción y compresión (obviando posibles solicitaciones exteriores). Estas barras suelen conformarse con perfiles tubulares por ser un perfil óptimo para este tipo de solicitaciones.

El sistema de malla espacial propone una serie de ventajas frente a otras tipologías aporticadas como las celosías planas o cerchas trianguladas:

- Todos los elementos que componen la malla espacial trabajan conjuntamente y el reparto de los esfuerzos en varias direcciones principales hace que los valores máximos de las solicitaciones (así como las deformaciones verticales) sean normalmente muy inferiores a los que producirían en una estructura equivalente construida con tipologías aporticadas de acero.
- Tiene la posibilidad de cubrir mayores luces bajo los mismos niveles de esfuerzo.
- Una correcta distribución de esfuerzos proporciona estructuras muy esbeltas.
- Cuentan con una gran adaptabilidad, siendo posible adaptar este sistema para plantas muy diversas y complejas.

Sin embargo, también tiene unas desventajas que en el caso concreto del pabellón polideportivo que ocupa el proyecto hay que tener en cuenta.

- Al tener una distribución de esfuerzos en ambos sentidos, hace que la malla espacial sea un sistema muy indicado para geometrías de cubierta cuadradas donde las direcciones principales que definen la planta de la cubierta tengan una magnitud igual o similar. No obstante, para geometrías rectangulares, como es el caso (una cubierta de 51 metros de largo y 37 metros de ancho tiene una relación de longitudes de 1,38), pierde su eficiencia por añadir innecesariamente elementos a lo largo del lado mayor y por consiguiente aumentar el peso de cubierta.
- Es una tipología que, a pesar de ser muy eficiente, contiene un número de elementos muy elevado. Esto hace que sea una cubierta pesada, con una alta complejidad de montaje y con un alto coste.

6.2. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE SOLUCIONES

Se realiza un análisis multicriterio de las tres alternativas a la tipología estructural de la cubierta con el objetivo de poder escoger aquella tipología que se adapte mejor a los condicionantes que tiene el pabellón polideportivo proyectado. Para ello, se otorga diversos porcentajes de peso a distintos criterios de valoración que se consideran importantes.

Las puntuaciones de todos los criterios se valoran en una escala del 0 al 10, siendo 10 la puntuación más alta. Así mismo, esta escala se pondera asignando los porcentajes de peso otorgados a cada criterio para obtener una puntuación total. De las tres tipologías de cubierta analizadas, la que obtenga una puntuación total mayor se diseñará y calculará para cubrir el pabellón.

Por lo tanto, se explican brevemente los criterios utilizados en la selección de la tipología de cubierta:

- Coste (50 %)

El criterio económico es de nuevo el más importante en la selección de la tipología de cubierta. Este criterio se basa principalmente en el coste de acero que se utilizaría para construir una cubierta de tal geometría y características. Siendo importante la cantidad de barras utilizadas en la construcción de la misma, por ser directamente proporcional al precio.

Se otorga la máxima puntuación tanto a la alternativa de celosía plana como a la de cercha triangulada por ser tipologías que utilizan muchos menos elementos que una malla espacial que, a pesar de ser una solución muy eficaz en muchos casos, suele llevar consigo un incremento de peso y precio en las cubiertas. La propuesta de malla espacial recibe una puntuación proporcional en lo que al coste total de la cubierta se refiere.

- Procedimiento constructivo (30 %)

El proceso constructivo a seguir en el ensamblaje de los elementos de cubierta en la propia obra es un aspecto importante a la hora de tener en cuenta la selección de la tipología, pudiendo este influir en gran medida en los plazos de construcción de la cubierta.

La alternativa de malla espacial tiene más elementos que las otras dos, por lo que el proceso constructivo de ensamblaje en obra será más costoso y complejo. Por otro lado, la malla espacial tiene la ventaja de poder ensamblarse en el suelo e izar partes de la cubierta ya montada hasta su posición final.

Las dos alternativas aporticadas cuentan prácticamente con los mismos elementos, siendo la celosía plana más compleja por poseer más puntos de unión en sus barras que en una cercha triangulada.

Dicho esto, se le otorga a la cercha triangulada la máxima puntuación en lo que a este criterio se refiere y una puntuación proporcional a las otras dos propuestas.

- Estético (20 %)

Se le otorga un 20% de porcentaje de peso al criterio estético, siendo el criterio menos importante de los nombrados, por ser un criterio subjetivo que se valora en función de la apreciación del proyectista.

Por un lado las dos alternativas aporticadas pueden asociarse a una solución estructural de la cubierta sencilla y que es confortable a la vista por su simplicidad y simetría. En cuanto a la malla espacial, al tener tantos elementos y uniones entre ellos, puede provocar una sensación de complejidad estructural que haga menos confortable el interior del pabellón tanto para los espectadores como para los deportistas. Esta alternativa se considera perfectamente simétrica en ambas direcciones (con los condicionantes geométricos del pabellón rectangular) lo que crea un buen aspecto espacial.

Se le otorga la máxima puntuación a la tipología de celosía plana por entenderse que se crea una cubierta con más armonía y confortabilidad. Las otras dos alternativas cuentan con una puntuación proporcional en cuanto al apartado estético.

6.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para la evaluación de las distintas alternativas se valora cada criterio sobre 10 puntos, otorgando la máxima puntuación a la alternativa que presente la mejor solución y una puntuación proporcional a las restantes. La puntuación obtenida se pondera con el porcentaje de peso destinado a cada criterio según la importancia del mismo para obtener la puntuación total ponderada.

La siguiente tabla muestra la puntuación sobre 10 de cada tipología constructiva en cada criterio propuesto:

CUBIERTA			
MATERIAL	CERCHA TRIANGULADA	CELOSÍA PLANA	MALLA ESPACIAL
Coste	10	10	8
Proc. Constructivo	10	10	8
Estético	9	9	8

Tabla 24. Evaluación de alternativas por tipología estructural, puntuación sobre 10.

6.4. ALTERNATIVA ESCOGIDA

En la tabla que se muestra a continuación se ponderan las puntuaciones anteriores con los porcentajes de peso otorgados a cada criterio según su importancia para obtener una puntuación total sobre 10 puntos:

CUBIERTA				
MATERIAL	PORCENTAJE (%)	CERCHA TRIANGULADA	CELOSÍA PLANA	MALLA ESPACIAL
Coste	50	5	5	4

Proc. Constructivo	30	3	3	2.4
Estético	20	1.8	1.8	1.6
TOTAL (s/ 10)	100%	9.8	9.8	8

Tabla 25. Tipología estructural escogida, puntuación sobre 10 puntos.

Se observa que la tipología más adecuada para la construcción de una cubierta de acero en el pabellón que ocupa este TFM es tanto la cercha triangulada, como la celosía plana con 9.8 puntos, estando seguida muy de cerca por la celosía plana con 9.7 puntos.

Un poco más inadecuada es la malla espacial por la geometría rectangular en planta del pabellón y el incremento de coste que supone la necesidad de contar con más elementos que en las tipologías aporticadas.

7. CONCLUSIONES

Con la redacción del presente anejo se ha realizado distintos análisis multicriterio que han permitido escoger entre varias posibilidades propuestas en los siguientes aspectos:

- Distribución de espacios.
- Material de cubierta.
- Tipología de cubierta.

En cuanto a la distribución de espacios en planta, se escoge la alternativa **propuesta D** por obtener un mayor aprovechamiento del espacio y cumplir todos los condicionantes (graderío, anchura pasillos, espacios necesarios, etc.) que un pabellón de estas características debe cumplir.

La cubierta estará compuesta de **acero estructural** por ser un material que alcanza unas luces como la de este pabellón (37 metros de luz) con una buena relación peso-resistencia, lo que conlleva del mismo modo a un coste ajustado.

En referencia a la selección de la tipología de la cubierta, como tanto la cercha triangular como la celosía plana ha obtenido una puntuación idéntica sin destacar una sobre la otra, se pretende conformar una tipología estructural combinada entre las dos. Se diseña una cubierta de tipología aporticada con **cerchas trianguladas Howe** en las cuales el cordón superior a dos aguas tendrá una ínfima inclinación, la mínima estipulada en la normativa para la evacuación de aguas por gravedad.

Dichas cerchas no tendrán sus extremos puntiagudos como habitualmente se plantean las cerchas trianguladas, sino que se pretende seguir unos extremos anchos como si de una celosía plana se tratase. Al darle más canto en los extremos de la celosía se logrará una estructura más compacta, segura y eficiente.

8. PLANTAS ALTERNATIVAS.

Se muestran las plantas de las cuatro alternativas propuestas (el nivel de detalle óptimo se resolverá para la solución finalmente escogida).

8.1. ALTERNATIVA A

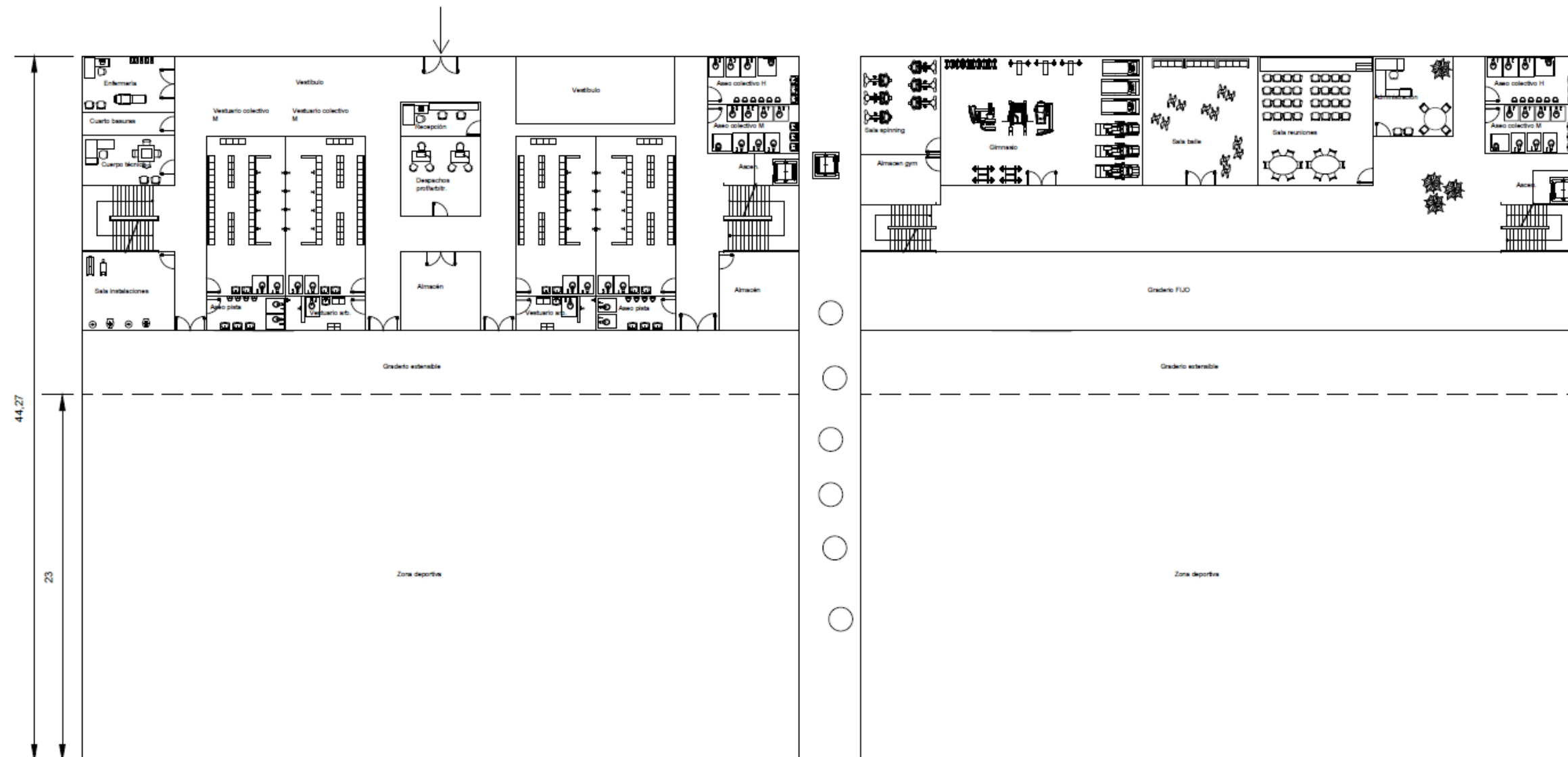


Figura 6. Planta distribución de espacios. Alternativa A.

8.2. ALTERNATIVA B

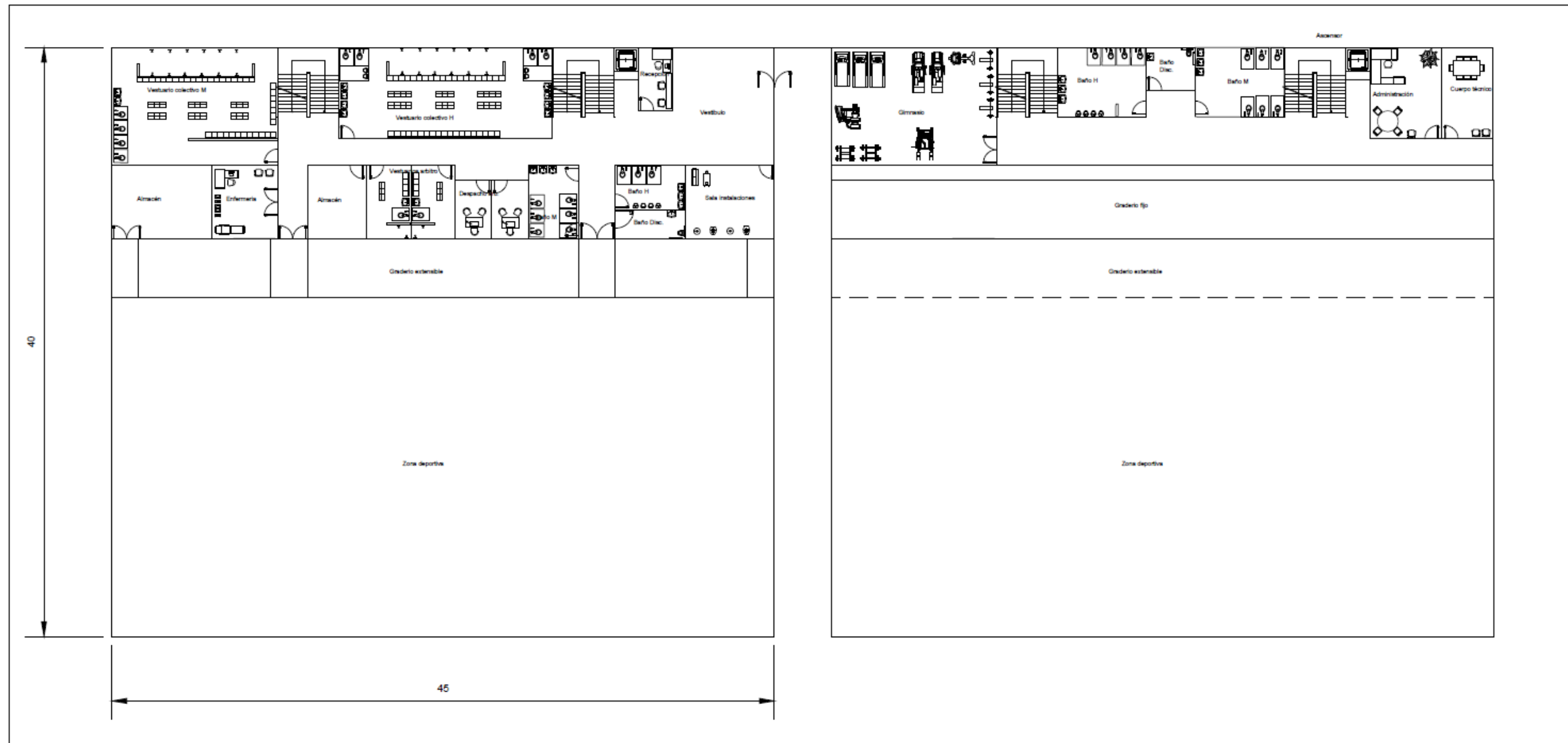


Figura 7. . Planta distribución de espacios. Alternativa B.

The image displays two architectural floor plans of a school building, labeled 'Plano 1' and 'Plano 2'. Both plans are rectangular, measuring 37m in height and 45m in width.

Plano 1 (Left): This plan features a large 'Zona deportiva' (sports area) occupying the central and lower portions. To the left, there is a vertical strip of rooms including 'Almacén' (warehouse), 'Cuarto basuras' (trash room), 'Sala instalaciones' (installations room), and another 'Almacén'. The top section contains 'Vestuario colectivo II' and 'Vestuario colectivo III', along with 'Baño II' and 'Baño III'. A 'Vestibulo PB' (main entrance) is located at the top center. Other rooms include 'Sala de reuniones' (meeting room), 'Enfermería' (nurse's office), and 'Baño discap.' (disabled bathroom).

Plano 2 (Right): This plan shows a different layout. The top section includes 'Baño III', 'Baño discap.', and 'Baño II', along with a 'Vestibulo 1a planta'. The central area is dominated by a large 'Zona deportiva' (sports area). To the left, there is a vertical strip of rooms including 'Cuarto trapezera', 'Administrativa', 'Cuarto técnico', 'Sala reuniones', and a large 'Sala deportiva' (sports hall). The bottom section contains 'Gabinete fijo' and 'Gabinete extensible'. A 'Gimnasio' (gymnasium) is located at the top right, and a 'Sala apiladora' (loading room) is at the bottom right.

PROYECTO DE PABELLÓN POLIDEPORTIVO EN EL T.M. DE ALDAIA (VALENCIA)

8.4. ALTERNATIVA D

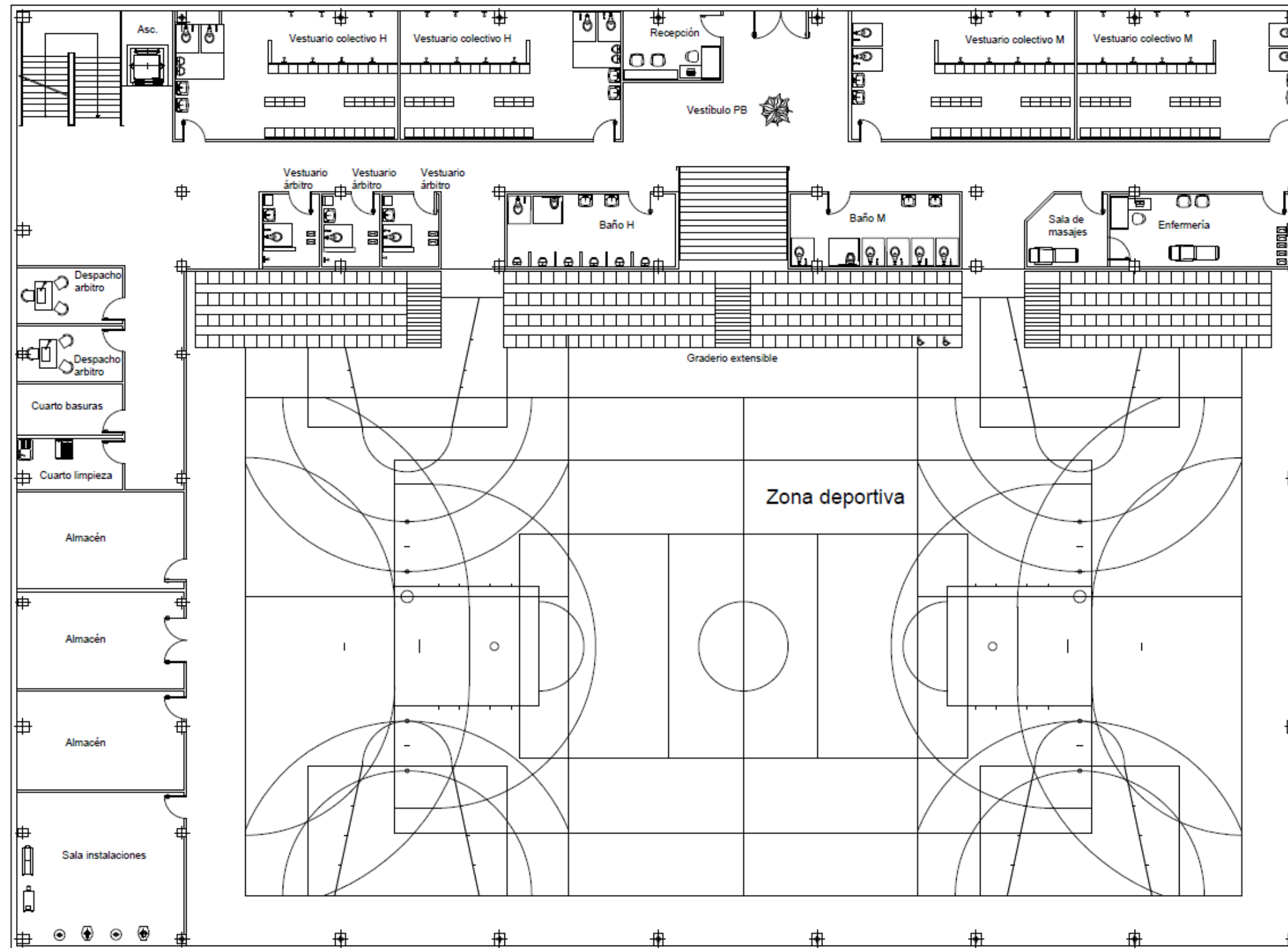


Figura 9. . Planta distribución de espacios. Alternativa D. Alternativa escogida para la realización del proyecto.



ANEJO 5

TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. CARTOGRAFÍA	3
3. TOPOGRAFÍA	3
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	3
3.2. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS	3
4. RED HIDROGRÁFICA	3
5. BASES DE REPLANTEO	4
6. MÉTODO DE OBTENCIÓN DE BASES DE REPLANTEO	4

1. OBJETO

El objeto de este anejo es poner de manifiesto los trabajos originados para la consecución de las características topográficas y de replanteo necesarios que se deben obtener para una correcta ejecución del pabellón a construir.

Se expondrán las coordenadas exactas de las bases de replanteo utilizadas para la definición de la localización y orientación del pabellón polideportivo.

2. CARTOGRAFÍA

El sistema de coordenadas utilizado para la definición tanto de las bases de replanteo como de los vértices de replanteo es el Sistema de Coordenadas Universal, **UTM** (Universal Transverse Mercator).

3. TOPOGRAFÍA

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La parcela donde se pretende emplazar el pabellón polideportivo cuenta con una orografía generalmente llana, siendo una ventaja para la ejecución de las obras y disminuyendo particularmente el volumen de movimiento de tierras necesarias (obtenido en el apartado 6).

Se trata de una parcela edificable localizada al oeste inmediato de la zona urbana del municipio de Aldaia, que se utiliza actualmente como aparcamiento de vehículos pesados.

3.2. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS

Se enumeran las características topográficas que se piensan importantes para definir la parcela escogida:

- Área total parcela: 3777 m²
- Área pabellón polideportivo: 1887 m²
- Área aparcamiento: 748 m²
- Área zonas verdes: 467 m²
- Perímetro parcela: 248,51 m
- Perímetro pabellón polideportivo: 176 m

4. RED HIDROGRÁFICA

En la parcela escogida, no se aprecia ningún arroyo continuo, por lo que se deduce que no existe una red hidrográfica de gran importancia.

Sin embargo, se observa una red de drenaje creada a causa de las precipitaciones y que habría que tener en cuenta e implantar un buen sistema de recogida de aguas pluviales y de escorrentía hacia los sumideros existentes en la red de alcantarillado.

La parcela se dispone en una zona no inundable, sin embargo, se encuentra rodeada de zonas susceptibles de sufrir inundaciones y con riesgos de inundabilidad, con lo cual se hace hincapié en disponer un sistema de drenaje para futuros sucesos de lluvia intensa en el municipio de Aldaia.

En las siguientes imágenes extraídas del PATRICOVA (Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana) se puede observar la inexistencia de riesgo de inundación y de peligrosidad de inundación en la parcela donde se pretende emplazar el nuevo pabellón polideportivo.

- Zonificación riesgo de inundación.

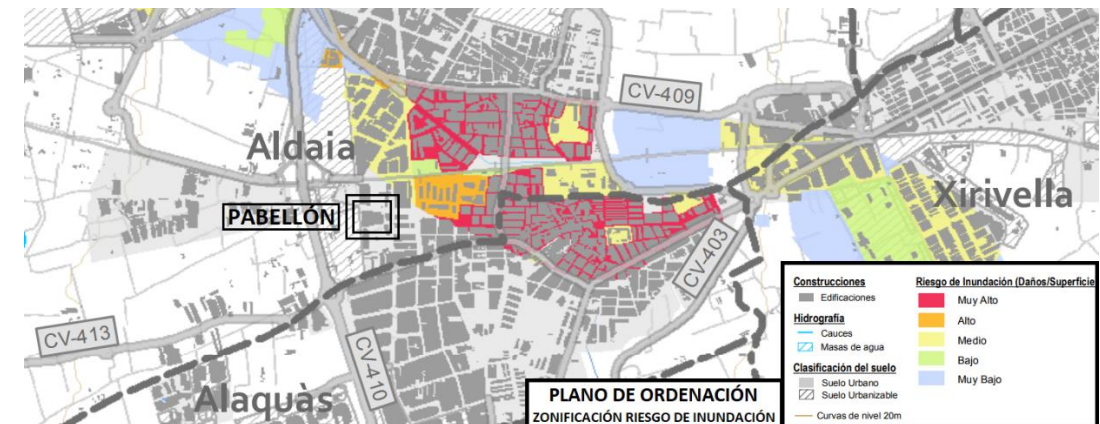


Figura 1. Zonificación de riesgo de inundación (PATRICOVA)

- Zonificación peligrosidad de inundación.

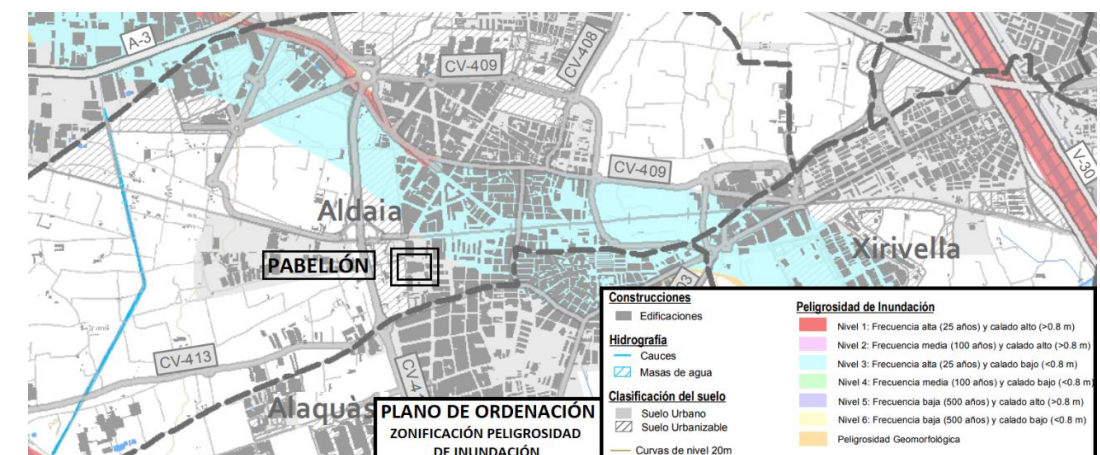


Figura 2. Zonificación peligrosidad de inundación (PATRICOVA).

5. BASES DE REPLANTEO

Es de total obligatoriedad establecer, con anterioridad al inicio de ejecución de las obras, un conjunto de puntos que se definen como bases de replanteo. Las bases de replanteo son puntos fijos a los cuales van referenciadas las distancias de cualquier elemento existente en el proyecto constructivo, siendo así puntos de máxima importancia para la correcta ejecución de las labores en obra.

La localización exacta de las bases de replanteo obtenidas se debe realizar en trabajos de campo en el propio emplazamiento de las obras y con herramientas de medición topográfica. La realización de dichos trabajos de campo queda fuera del presente Trabajo Final de Máster por tener la cualidad de trabajo académico, por lo que dichos puntos se extraen del programa de localización GPS Google Earth (se explica el procedimiento en el apartado 6 de este anejo) y se consideran exactos y totalmente válidos.

El método de replanteo topográfico que se sigue para la consecución de las distintas bases de replanteo es el de replanteo por bisección angular directa.

Dicho método de replanteo cuenta con las siguientes características:

- Desde dos vértices pertenecientes a una misma base de replanteo se calculan los ángulos de bisección.
- Mediante la intersección de visuales simultáneas se sitúa el punto pertinente.
- Se necesitan dos operadores con herramientas precisas angularmente.
- Las comprobaciones se realizan desde un tercer vértice.
- El ángulo de intersección entre vértices debe de ser mayor a 30°.
- La comprobación de las coordenadas obtenidas es precisa, pero es un proceso lento y costoso.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM de cada uno de los cuatro puntos asignados como bases de replanteo, las cuales coinciden con los vértices del polígono que forma la parcela:

	Coordenadas UTM			Posición relativa		
	X	Y	Altitud SNM (m)	X	Y	Z
Base A	717407.9765	4370820.6412	43.8276	0.0000	0.0000	0.0000
Base B	717465.1379	4370813.0053	43.2251	57.1614	-7.6359	-0.6025
Base C	717470.1818	4370755.8652	43.8958	62.2053	-64.7760	0.0682
Base D	717411.1825	4370747.0022	43.6729	3.2060	-73.6390	-0.1547

Tabla 1. Coordenadas UTM y posición relativa de las bases de replanteo.

Las bases que se muestran en la tabla se definen incluyendo totalmente el polígono rectangular en planta que conforma el pabellón polideportivo, siendo puntos clave para la definición exacta de las medidas del pabellón durante la ejecución de las obras.

Del mismo modo, se definen distintos vértices de replanteo a partir de dichas cuatro bases y que definen totalmente tanto el pabellón polideportivo, como el aparcamiento que se pretende disponer en la zona norte de la parcela, las zonas de acceso a la parcela, o las zonas verdes habilitadas.

En la siguiente tabla se pueden ver las coordenadas UTM de los vértices, así como las coordenadas relativas de los mismos teniendo como referencia la Base A.

	Coordenadas UTM			Posición relativa		
	X	Y	Z	X	Y	Z
Base A (Ref.)	717407.9765	4370820.6412	43.8276	0.0000	0.0000	0.0000
V1	717435.8964	4370816.9115	43.7384	27.9199	-3.7297	0,0892
V2	717441.9353	4370816.1048	43.6489	33.9588	-4.5364	0,1787
V3	717422.3010	4370813.6832	43.7913	14.3245	-6.9580	0,0363
V4	717436.1082	4370811.8388	43.7299	28.1317	-8.8024	0,0977
V5	717442.1472	4370811.0321	43.6451	34.1707	-9.6091	0,1825
V6	717455.9377	4370809.1899	43.5790	47.9612	-11.4513	0,2486
V7	717456.7497	4370799.9919	43.3906	48.7732	-20.6493	0,4370
V8	717442.6329	4370799.4023	43.6721	34.6564	-21.2389	0,1555
V9	717436.6401	4370799.1054	43.7813	28.6636	-21.5358	0,0463
V10	717423.5056	4370798.5024	43.8609	15.5291	-22.1388	-0,0333
V11	717420.7641	4370793.4549	43.8246	12.7876	-27.1863	0,0030
V12	717418.8125	4370790.3538	43.8211	10.8360	-30.2874	0,0065
V13	717436.9739	4370791.1123	43.7362	28.9974	-29.5289	0,0914
V14	717442.9687	4370791.3627	43.6798	34.9922	-29.2785	0,1478
V15	717460.9530	4370792.1138	43.0621	52.9765	-28.5274	0,7655
V16	717409.9974	4370789.9856	43.6723	2.0209	-30.6556	0,1553
V17	717411.5414	4370753.0179	43.7618	3.5649	-67.6233	0,0658
V18	717462.4969	4370755.1460	43.8395	54.5204	-65.4952	-0,0119

Tabla 2. Coordenadas UTM y posición relativa de los vértices de replanteo.

Del mismo modo que para las bases, se toma como punto inicial (0, 0, 0,) el punto Base A desde el cual se obtiene la posición relativa de todos los vértices planteados.

6. MÉTODO DE OBTENCIÓN DE BASES DE REPLANTEO

Puesto que al tratarse de un trabajo académico y no contar con las herramientas necesarias, es inviable realizar un levantamiento topográfico como se debería llevar a cabo en un proyecto de construcción real, se opta por la obtención de las bases de replanteo con la ayuda de dos programas informáticos reconocidos de Sistemas de Información Geográfica (SIG o más bien conocido como GIS por sus siglas en inglés, Geographic Information Systems).

- Google Earth

Google Earth es un conocido software informático que muestra un globo virtual que permite visualizar múltiples cartografía, con base en la fotografía satelital.

- Global Mapper (aplicación GIS)

Global Mapper es un software de procesamiento de datos SIG (Sistema de Información Geográfica) que incluye todo tipo de información cartográfica y de mapas.

Ambos programas informáticos se interrelacionan mediante archivos KMZ, los cuales se extraen desde el propio Google Earth para poder tratar dichos datos de geolocalización en la aplicación GIS Global Mapper.

El procedimiento consiste en:

- Delimitar en Google Earth mediante un polígono los límites de la parcela en la que se pretende construir el pabellón polideportivo.
- Dicho polígono se extrae como archivo KMZ el cual contiene los datos de geolocalización del emplazamiento.
- Se importa dicho archivo KMZ en Global Mapper con una proyección en coordenadas UTM, pues es el sistema que se busca representar.
- De este modo se puede obtener coordenadas Z de cada base en el sistema UTM.

Además, una vez obtenido las cotas de las bases de replanteo, se obtiene una superficie volumétrica de la parcela, lo que permite obtener desde dicho programa:

- Volumen de desmonte/terraplenado de tierras, fijando una cota concreta.

Se obtienen las mediciones de los movimientos de tierra realizados para conseguir una rasante plana y uniforme a una cota concreta.

En la siguiente tabla se pueden observar datos de la parcela y de los movimientos de tierras a realizar:

PARCELA					
Area total (m ²)	Perimetro total (m)	Volumen total (m ³)	Volumen desmonte (m ³)	Volumen terraplenado (m ³)	Volumen neto (m ³)
3777	248.51	720.3879	634.4327	85.9552	548.4776

Tabla 3. Características de la parcela de localización del pabellón polideportivo.

La cota de referencia a la que se pretende dejar la rasante uniforme y **tomar como cota 0 relativa del proyecto es z = 43,75 m.**

La razón de obtener esa cota concreta es la búsqueda de disminuir el volumen neto de tierras obtenido mediante la diferencia del volumen de desmonte y el volumen terraplenado. Eso permitirá reducir las labores de transporte de tierras sobrantes a vertederos.

Del mismo modo, y más importante, se busca la cota que reduzca el volumen total de tierras movidas, lo que reducirá la cantidad de horas destinadas a movimientos de tierras y por consiguiente, su medición y partida presupuestaria.

- Secciones transversales tipo del terreno.

Se obtienen 6 perfiles transversales con orientación oeste-este del terreno existente en las delimitaciones de la parcela.

De este modo, junto con la caracterización del terreno mediante los programas GIS anteriormente citados se pueden obtener una mayor información topográfica del emplazamiento.

A continuación se muestra una imagen con los 6 perfiles obtenidos con este procedimiento. En el apartado *Replanteo* (Secciones transversales) del documento *Planos* se pueden observar dichos perfiles con mayor detalle y con la referencia de cada sección en una vista en planta de la parcela.

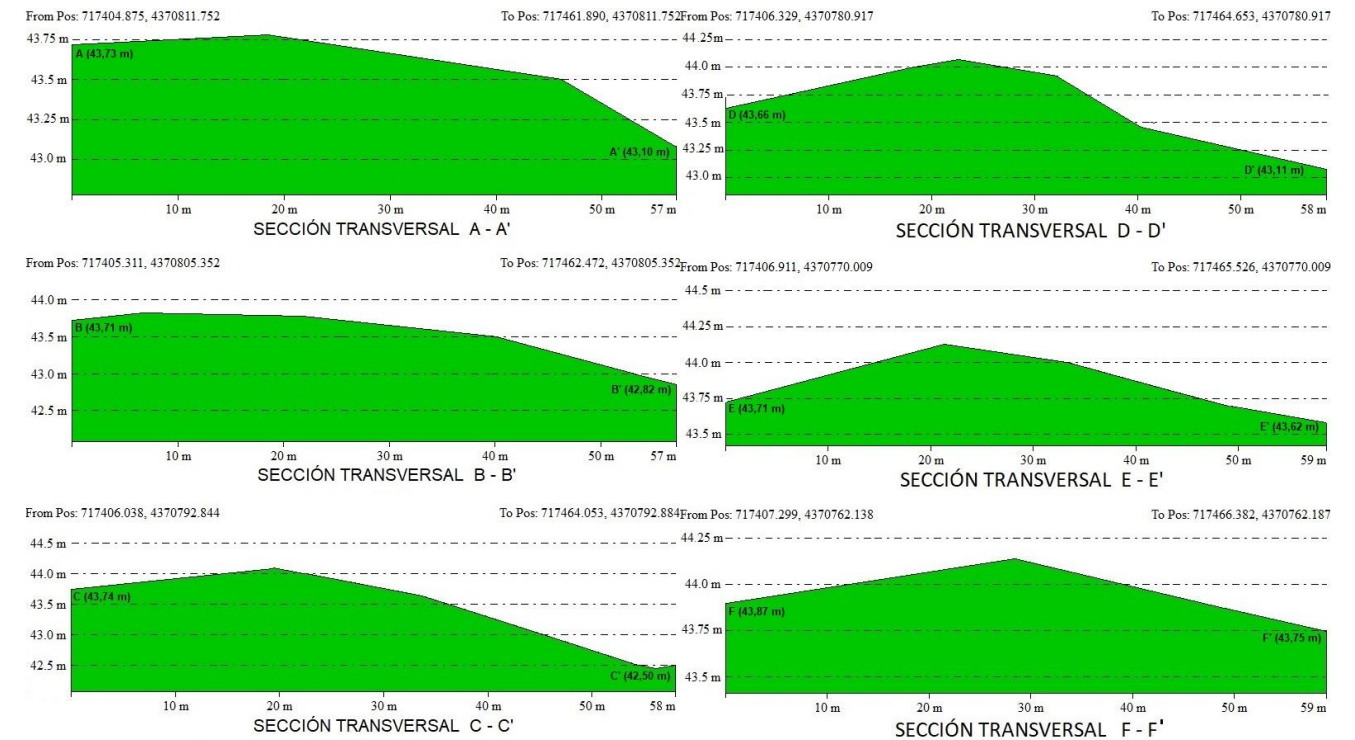


Figura 3. Perfiles transversales tipo obtenidos de la parcela.



ANEJO 6

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. LISTADOS DE SOFTWARE DE ESTRUCTURAS	2
2.1. LISTADOS DE DATOS DE OBRA	3
2.2. LISTADOS DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA 3D INTEGRADA	17
2.3. CUMPLIMIENTO ESTADOS LÍMITE.....	52
2.4. DISTORSIONES DE PILARES.....	75

1. OBJETO

El anejo que ocupa este documento tiene como objeto la total definición del pabellón polideportivo en cuanto a estructuras se refiere, concretando las características de los materiales, la situación y disposición de cada elemento de la obra, así como el cumplimiento de los estados límite que se concretan en el CTE.

Para la conformación del presente anejo de análisis estructural se hace uso de los listados obtenidos con el modelo propuesto en el programa informático CYPECAD. Se han utilizado los listados que se ha creído conveniente para definir la obra, tanto la parte de hormigón como la cubierta metálica (realizado con el programa informático CYPE 3D).

2. LISTADOS DE SOFTWARE DE ESTRUCTURAS

Los listados que se utilizan son los que siguen:

- Listado de datos de obra.
Define totalmente la parte de hormigón del pabellón polideportivo, así como todas las combinaciones realizadas (incluye las acciones ocasionadas por la cubierta).
- Listados de estructuras de cubierta 3D integrada.
En este listado se define la estructura metálica de celosía plana con una pequeña inclinación a dos aguas. Se definen todas sus barras, disposición, grados de libertad, etc.
- Estados límite último.
En este listado se define el cumplimiento de estados límite de todos los elementos del pabellón polideportivo.
- Distorsiones de pilares.
Se muestra la relación de desplazamiento obtenido en cabeza de pilares en función de su altura h para ambos ejes x e y .

2.1. LISTADOS DE DATOS DE OBRA

ÍNDICE	
1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	3
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	3
3.- NORMAS CONSIDERADAS	3
4.- ACCIONES CONSIDERADAS	3
4.1.- Gravitatorias	3
4.2.- Viento	3
4.3.- Sismo	4
4.3.1.- Datos generales de sismo	
4.4.- Fuego	4
4.5.- Hipótesis de carga	4
4.6.- Listado de cargas	4
5.- ESTADOS LÍMITE	5
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	5
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	5
6.2.- Combinaciones	7
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	11
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	12
8.1.- Pilares	12
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	12
10.- LISTADO DE PAÑOS	14
10.1.- Autorización de uso	14
11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	14
12.- MATERIALES UTILIZADOS	14
12.1.- Hormigones	14

ÍNDICE	
12.2.- Aceros por elemento y posición	15
12.2.1.- Aceros en barras	
12.2.2.- Aceros en perfiles	

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2019

Número de licencia: 120030

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Pabellón polideportivo en el término municipal de Aldaia (TFM MICCP).

Clave: pabellonTFM_FINAL17junio

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cumbrera	0.0	0.0
Cubierta incl.	0.0	0.0
Cubierta sup.	0.0	0.0
Cubierta inf.	0.0	0.0
Primera planta	5.0	2.0
Graderío	5.0	0.5
Planta baja	0.0	0.0
Cimentación	0.0	0.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.420	0.23	0.70	-0.30	0.31	0.70	-0.32

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Cumbrera	1.88	0.789	0.808
Cubierta incl.	1.85	0.775	0.794
Cubierta sup.	1.82	0.763	0.781
Cubierta inf.	1.71	0.719	0.737
Primera planta	1.34	0.561	0.575
Graderío	1.34	0.561	0.575
Planta baja	1.34	0.561	0.575

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	37.00	51.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cumbrera	7.883	11.131
Cubierta incl.	14.341	20.249
Cubierta sup.	27.662	39.056
Cubierta inf.	84.480	119.278



Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Primera planta	67.489	95.288
Graderío	43.089	60.838
Planta baja	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

ab: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja
Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Automático, hasta alcanzar un porcentaje exigido de masa desplazada (90 %)
Fracción de sobrecarga de uso : 0.50
Fracción de sobrecarga de nieve : 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

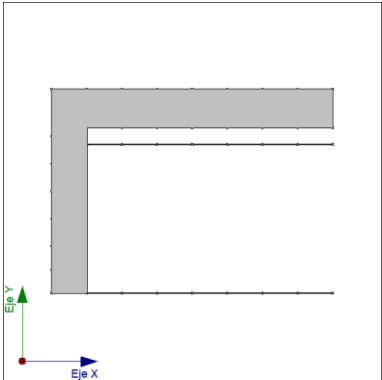
No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Cumbrera	R 30	-	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	Sin revestimiento ignífugo
Cubierta incl.	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Cubierta sup.	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Cubierta inf.	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Primera planta	R 30	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso
Graderío	R 30	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso
Planta baja	R 30	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso

Notas:
- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

4.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio		
	Cargas muertas		
	Sobrecarga de uso		
	Sismo X		
	Sismo Y		
	Viento +X exc.+		
	Viento +X exc.-		
	Viento -X exc.+		
	Viento -X exc.-		
	Viento +Y exc.+		
	Viento +Y exc.-		
	Viento -Y exc.+		
	Viento -Y exc.-		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	N	Nieve Cub3D	Nieve

4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Cargas muertas	Lineal	37.80	(-0.15,37.45) (6.37,37.45)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(6.37,37.45) (12.75,37.45)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(12.75,37.45) (19.12,37.45)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(19.12,37.45) (25.50,37.45)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(25.50,37.45) (31.88,37.45)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(31.88,37.45) (38.25,37.45)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(38.25,37.45) (44.62,37.45)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(0.00,-0.30) (6.37,-0.30)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(6.37,-0.30) (12.75,-0.30)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(12.75,-0.30) (19.13,-0.30)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(19.13,-0.30) (25.50,-0.30)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(25.50,-0.30) (31.87,-0.30)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(31.87,-0.30) (38.25,-0.30)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(38.25,-0.30) (44.63,-0.30)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(44.63,-0.30) (51.25,-0.30)
	Cargas muertas	Lineal	39.00	(-0.40,28.46) (-0.40,37.00)
	Cargas muertas	Lineal	39.00	(-0.40,-0.20) (-0.40,4.27)
	Cargas muertas	Lineal	39.00	(-0.40,4.27) (-0.40,8.54)
	Cargas muertas	Lineal	40.20	(-0.40,23.48) (-0.40,28.46)
	Cargas muertas	Lineal	40.20	(-0.40,18.50) (-0.40,23.48)
	Cargas muertas	Lineal	40.20	(-0.40,13.52) (-0.40,18.50)
	Cargas muertas	Lineal	40.20	(-0.40,8.54) (-0.40,13.52)
	Cargas muertas	Lineal	30.60	(25.50,31.07) (31.88,31.07)
	Cargas muertas	Lineal	30.37	(-0.40,31.20) (6.38,31.20)
	Cargas muertas	Lineal	40.20	(51.40,18.50) (51.40,28.50)
	Cargas muertas	Lineal	40.20	(51.40,8.54) (51.40,18.50)
	Cargas muertas	Lineal	39.00	(51.40,0.40) (51.40,8.54)
	Cargas muertas	Lineal	39.00	(51.40,28.50) (51.40,37.35)
	Cargas muertas	Lineal	37.80	(44.63,37.45) (51.00,37.45)
	Sobrecarga de uso	Lineal	7.34	(25.50,31.07) (31.88,31.07)
	Sobrecarga de uso	Lineal	7.73	(-0.40,31.20) (6.38,31.20)
Graderío	Cargas muertas	Lineal	21.41	(31.88,27.00) (25.50,27.00)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.36	(31.88,27.00) (25.50,27.00)
Primera planta	Cargas muertas	Lineal	29.13	(0.00,32.47) (6.38,32.47)
	Sobrecarga de uso	Lineal	8.07	(0.00,32.47) (6.38,32.47)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero conformado	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
N	Nieve Cub3D
SX	Sismo X

SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
1	1.000	1.000												
2	1.350	1.350												
3	1.000	1.000	1.500											
4	1.350	1.350	1.500											
5	1.000	1.000		1.500										
6	1.350	1.350		1.500										
7	1.000	1.000	1.050	1.500										
8	1.350	1.350	1.050	1.500										
9	1.000	1.000	1.500	0.900										
10	1.350	1.350	1.500	0.900										
11	1.000	1.000			1.500									
12	1.350	1.350			1.500									
13	1.000	1.000	1.050		1.500									
14	1.350	1.350	1.050		1.500									
15	1.000	1.000	1.500		0.900									
16	1.350	1.350	1.500		0.900									
17	1.000	1.000				1.500								
18	1.350	1.350				1.500								
19	1.000	1.000	1.050			1.500								
20	1.350	1.350	1.050			1.500								
21	1.000	1.000	1.500			0.900								
22	1.350	1.350	1.500			0.900								
23	1.000	1.000					1.500							
24	1.350	1.350					1.500							
25	1.000	1.000	1.050				1.500							
26	1.350	1.350	1.050				1.500							
27	1.000	1.000	1.500				0.900							
28	1.350	1.350	1.500				0.900							
29	1.000	1.000						1.500						
30	1.350	1.350						1.500						
31	1.000	1.000	1.050					1.500						
32	1.350	1.350	1.050					1.500						
33	1.000	1.000	1.500					0.900						
34	1.350	1.350	1.500					0.900						
35	1.000	1.000							1.500					
36	1.350	1.350							1.500					
37	1.000	1.000	1.050						1.500					
38	1.350	1.350	1.050						1.500					
39	1.000	1.000	1.500						0.900					
40	1.350	1.350	1.500						0.900					
41	1.000	1.000								1.500				
42	1.350	1.350								1.500				
43	1.000	1.000	1.050							1.500				
44	1.350	1.350	1.050							1.500				
45	1.000	1.000	1.500							0.900				
46	1.350	1.350	1.500							0.900				
47	1.000	1.000									1.500			
48	1.350	1.350									1.500			
49	1.000	1.000	1.050								1.500			
50	1.350	1.350	1.050								1.500			
51	1.000	1.000	1.500								0.900			
52	1.350	1.350	1.500								0.900			
53	1.000	1.000										1.500		
54	1.350	1.350										1.500		
55	1.000	1.000	1.050									1.500		
56	1.350	1.350	1.050									1.500		
57	1.000	1.000		0.900								1.500		



Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
58	1.350	1.350		0.900								1.500		
59	1.000	1.000	1.050	0.900								1.500		
60	1.350	1.350	1.050	0.900								1.500		
61	1.000	1.000			0.900							1.500		
62	1.350	1.350			0.900							1.500		
63	1.000	1.000	1.050		0.900							1.500		
64	1.350	1.350	1.050		0.900							1.500		
65	1.000	1.000				0.900						1.500		
66	1.350	1.350				0.900						1.500		
67	1.000	1.000	1.050			0.900						1.500		
68	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500		
69	1.000	1.000					0.900					1.500		
70	1.350	1.350					0.900					1.500		
71	1.000	1.000	1.050				0.900					1.500		
72	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500		
73	1.000	1.000						0.900				1.500		
74	1.350	1.350						0.900				1.500		
75	1.000	1.000	1.050					0.900				1.500		
76	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500		
77	1.000	1.000							0.900			1.500		
78	1.350	1.350							0.900			1.500		
79	1.000	1.000	1.050						0.900			1.500		
80	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500		
81	1.000	1.000								0.900		1.500		
82	1.350	1.350								0.900		1.500		
83	1.000	1.000	1.050							0.900		1.500		
84	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500		
85	1.000	1.000									0.900	1.500		
86	1.350	1.350									0.900	1.500		
87	1.000	1.000	1.050								0.900	1.500		
88	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500		
89	1.000	1.000	1.500									0.750		
90	1.350	1.350	1.500									0.750		
91	1.000	1.000		1.500								0.750		
92	1.350	1.350		1.500								0.750		
93	1.000	1.000	1.050	1.500								0.750		
94	1.350	1.350	1.050	1.500								0.750		
95	1.000	1.000	1.500	0.900								0.750		
96	1.350	1.350	1.500	0.900								0.750		
97	1.000	1.000			1.500							0.750		
98	1.350	1.350			1.500							0.750		
99	1.000	1.000	1.050		1.500							0.750		
100	1.350	1.350	1.050		1.500							0.750		
101	1.000	1.000	1.500		0.900							0.750		
102	1.350	1.350	1.500		0.900							0.750		
103	1.000	1.000				1.500						0.750		
104	1.350	1.350				1.500						0.750		
105	1.000	1.000	1.050			1.500						0.750		
106	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750		
107	1.000	1.000	1.500			0.900						0.750		
108	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750		
109	1.000	1.000					1.500					0.750		
110	1.350	1.350					1.500					0.750		
111	1.000	1.000	1.050				1.500					0.750		
112	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750		
113	1.000	1.000	1.500				0.900					0.750		
114	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750		
115	1.000	1.000						1.500				0.750		
116	1.350	1.350						1.500				0.750		
117	1.000	1.000	1.050					1.500				0.750		
118	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750		
119	1.000	1.000	1.500					0.900				0.750		
120	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750		

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
121	1.000	1.000							1.500			0.750		
122	1.350	1.350							1.500			0.750		
123	1.000	1.000	1.050						1.500			0.750		
124	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750		
125	1.000	1.000	1.500						0.900			0.750		
126	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750		
127	1.000	1.000								1.500		0.750		
128	1.350	1.350								1.500		0.750		
129	1.000	1.000	1.050							1.500		0.750		
130	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750		
131	1.000	1.000	1.500							0.900		0.750		
132	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750		
133	1.000	1.000									1.500	0.750		
134	1.350	1.350									1.500	0.750		
135	1.000	1.000	1.050								1.500	0.750		
136	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750		
137	1.000	1.000	1.500								0.900	0.750		
138	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750		
139	1.000	1.000										-0.300	-1.000	
140	1.000	1.000	0.600									-0.300	-1.000	
141	1.000	1.000										0.300	-1.000	
142	1.000	1.000	0.600									0.300	-1.000	
143	1.000	1.000										-1.000	-0.300	
144	1.000	1.000	0.600									-1.000	-0.300	
145	1.000	1.000										-1.000	0.300	
146	1.000	1.000	0.600									-1.000	0.300	
147	1.000	1.000										0.300	1.000	
148	1.000	1.000	0.600									0.300	1.000	
149	1.000	1.000										-0.300	1.000	
150	1.000	1.000	0.600									-0.300	1.000	
151	1.000	1.000										1.000	0.300	
152	1.000	1.000	0.600									1.000	0.300	
153	1.000	1.000										1.000	-0.300	
154	1.000	1.000	0.600									1.000	-0.300	

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
1	1.000	1.000												
2	1.600	1.600												
3	1.000	1.000	1.600											
4	1.600	1.600	1.600											
5	1.000	1.000		1.600										
6	1.600	1.600		1.600										
7	1.000	1.000	1.120	1.600										
8	1.600	1.600	1.120	1.600										
9	1.000	1.000	1.600	0.960										
10	1.600	1.600	1.600	0.960										
11	1.000	1.000			1.600									
12	1.600	1.600			1.600									
13	1.000	1.000	1.120		1.600									
14	1.600	1.600	1.120		1.600									
15	1.000	1.000	1.600		0.960									
16	1.600	1.600	1.600		0.960									
17	1.000	1.000				1.600								
18	1.600	1.600				1.600								
19	1.000	1.000	1.120			1.600								
20	1.600	1.600	1.120			1.600								
21	1.000	1.000	1.600			0.960								
22	1.600	1.600	1.600			0.960								
23	1.000	1.000					1.600							



Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
24	1.600	1.600					1.600							
25	1.000	1.000	1.120				1.600							
26	1.600	1.600	1.120				1.600							
27	1.000	1.000	1.600				0.960							
28	1.600	1.600	1.600				0.960							
29	1.000	1.000						1.600						
30	1.600	1.600						1.600						
31	1.000	1.000	1.120					1.600						
32	1.600	1.600	1.120					1.600						
33	1.000	1.000	1.600					0.960						
34	1.600	1.600	1.600					0.960						
35	1.000	1.000							1.600					
36	1.600	1.600							1.600					
37	1.000	1.000	1.120						1.600					
38	1.600	1.600	1.120						1.600					
39	1.000	1.000	1.600						0.960					
40	1.600	1.600	1.600						0.960					
41	1.000	1.000								1.600				
42	1.600	1.600								1.600				
43	1.000	1.000	1.120							1.600				
44	1.600	1.600	1.120							1.600				
45	1.000	1.000	1.600							0.960				
46	1.600	1.600	1.600							0.960				
47	1.000	1.000									1.600			
48	1.600	1.600									1.600			
49	1.000	1.000	1.120								1.600			
50	1.600	1.600	1.120								1.600			
51	1.000	1.000	1.600								0.960			
52	1.600	1.600	1.600								0.960			
53	1.000	1.000										1.600		
54	1.600	1.600										1.600		
55	1.000	1.000	1.120									1.600		
56	1.600	1.600	1.120									1.600		
57	1.000	1.000		0.960								1.600		
58	1.600	1.600		0.960								1.600		
59	1.000	1.000	1.120	0.960								1.600		
60	1.600	1.600	1.120	0.960								1.600		
61	1.000	1.000			0.960							1.600		
62	1.600	1.600			0.960							1.600		
63	1.000	1.000	1.120		0.960							1.600		
64	1.600	1.600	1.120		0.960							1.600		
65	1.000	1.000				0.960						1.600		
66	1.600	1.600				0.960						1.600		
67	1.000	1.000	1.120			0.960						1.600		
68	1.600	1.600	1.120			0.960						1.600		
69	1.000	1.000					0.960					1.600		
70	1.600	1.600					0.960					1.600		
71	1.000	1.000	1.120				0.960					1.600		
72	1.600	1.600	1.120				0.960					1.600		
73	1.000	1.000						0.960				1.600		
74	1.600	1.600						0.960				1.600		
75	1.000	1.000	1.120					0.960				1.600		
76	1.600	1.600	1.120					0.960				1.600		
77	1.000	1.000							0.960			1.600		
78	1.600	1.600							0.960			1.600		
79	1.000	1.000	1.120						0.960			1.600		
80	1.600	1.600	1.120						0.960			1.600		
81	1.000	1.000								0.960		1.600		
82	1.600	1.600								0.960		1.600		
83	1.000	1.000	1.120								0.960	1.600		
84	1.600	1.600	1.120								0.960	1.600		
85	1.000	1.000										0.960	1.600	
86	1.600	1.600										0.960	1.600	

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
87	1.000	1.000	1.120									0.960	1.600	
88	1.600	1.600	1.120									0.960	1.600	
89	1.000	1.000	1.600										0.800	
90	1.600	1.600	1.600										0.800	
91	1.000	1.000		1.600									0.800	
92	1.600	1.600		1.600									0.800	
93	1.000	1.000	1.120	1.600									0.800	
94	1.600	1.600	1.120	1.600									0.800	
95	1.000	1.000	1.600	0.960									0.800	
96	1.600	1.600	1.600	0.960									0.800	
97	1.000	1.000			1.600								0.800	
98	1.600	1.600			1.600								0.800	
99	1.000	1.000	1.120		1.600								0.800	
100	1.600	1.600	1.120		1.600								0.800	
101	1.000	1.000	1.600		0.960								0.800	
102	1.600	1.600	1.600		0.960								0.800	
103	1.000	1.000				1.600							0.800	
104	1.600	1.600				1.600							0.800	
105	1.000	1.000	1.120			1.600							0.800	
106	1.600	1.600	1.120			1.600							0.800	
107	1.000	1.000	1.600			0.960							0.800	
108	1.600	1.600	1.600			0.960							0.800	
109	1.000	1.000					1.600						0.800	
110	1.600	1.600					1.600						0.800	
111	1.000	1.000	1.120				1.600						0.800	
112	1.600	1.600	1.120				1.600						0.800	
113	1.000	1.000	1.600				0.960						0.800	
114	1.600	1.600	1.600				0.960						0.800	
115	1.000	1.000						1.600					0.800	
116	1.600	1.600						1.600					0.800	
117	1.000	1.000	1.120						1.600				0.800	
118	1.600	1.600	1.120						1.600				0.800	
119	1.000	1.000	1.600						0.960				0.800	
120	1.600	1.600	1.600						0.960				0.800	
121	1.000	1.000								1.600			0.800	
122	1.600	1.600								1.600			0.800	
123	1.000	1.000	1.120							1.600			0.800	
124	1.600	1.600	1.120							1.600			0.800	
125	1.000	1.000	1.600							0.960			0.800	
126	1.600	1.600	1.600							0.960			0.800	
127	1.000	1.000									1.600		0.800	
128	1.600	1.600									1.600		0.800	
129	1.000	1.000	1.120								1.600		0.800	
130	1.600	1.600	1.120								1.600		0.800	
131	1.000	1.000	1.600								0.960		0.800	
132	1.600	1.600	1.600								0.960		0.800	
133	1.000	1.000										1.600	0.800	
134	1.600	1.600										1.600	0.800	
135	1.000	1.000	1.120									1.600	0.800	
136	1.600	1.600	1.120									1.600	0.800	
137	1.000	1.000	1.600									0.960	0.800	
138	1.600	1.600	1.600									0.960	0.800	
139	1.000	1.000												-0.300
140	1.000	1.000	0.600											-0.300
141	1.000	1.000												0.300
142	1.000	1.000	0.600											0.300
143	1.000	1.000												-1.000
144	1.000	1.000	0.600											-1.000
145	1.000	1.000												-1.000
146	1.000	1.000	0.600											-1.000
147	1.000	1.000												0.300
148	1.000	1.000	0.600											0.300
149	1.000	1.000												-0.300



Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
150	1.000	1.000	0.600										-0.300	1.000
151	1.000	1.000											1.000	0.300
152	1.000	1.000	0.600										1.000	0.300
153	1.000	1.000											1.000	-0.300
154	1.000	1.000	0.600										1.000	-0.300

■ E.L.U. de rotura. Acero conformado

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
1	0.800	0.800												
2	1.350	1.350												
3	0.800	0.800	1.500											
4	1.350	1.350	1.500											
5	0.800	0.800		1.500										
6	1.350	1.350		1.500										
7	0.800	0.800	1.050	1.500										
8	1.350	1.350	1.050	1.500										
9	0.800	0.800	1.500	0.900										
10	1.350	1.350	1.500	0.900										
11	0.800	0.800			1.500									
12	1.350	1.350			1.500									
13	0.800	0.800	1.050		1.500									
14	1.350	1.350	1.050		1.500									
15	0.800	0.800	1.500		0.900									
16	1.350	1.350	1.500		0.900									
17	0.800	0.800				1.500								
18	1.350	1.350				1.500								
19	0.800	0.800	1.050			1.500								
20	1.350	1.350	1.050			1.500								
21	0.800	0.800	1.500			0.900								
22	1.350	1.350	1.500			0.900								
23	0.800	0.800					1.500							
24	1.350	1.350					1.500							
25	0.800	0.800	1.050				1.500							
26	1.350	1.350	1.050				1.500							
27	0.800	0.800	1.500				0.900							
28	1.350	1.350	1.500				0.900							
29	0.800	0.800						1.500						
30	1.350	1.350						1.500						
31	0.800	0.800	1.050					1.500						
32	1.350	1.350	1.050					1.500						
33	0.800	0.800	1.500					0.900						
34	1.350	1.350	1.500					0.900						
35	0.800	0.800							1.500					
36	1.350	1.350							1.500					
37	0.800	0.800	1.050						1.500					
38	1.350	1.350	1.050						1.500					
39	0.800	0.800	1.500						0.900					
40	1.350	1.350	1.500						0.900					
41	0.800	0.800								1.500				
42	1.350	1.350								1.500				
43	0.800	0.800	1.050							1.500				
44	1.350	1.350	1.050							1.500				
45	0.800	0.800	1.500							0.900				
46	1.350	1.350	1.500							0.900				
47	0.800	0.800									1.500			
48	1.350	1.350									1.500			
49	0.800	0.800	1.050								1.500			

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
50	1.350	1.350	1.050											
51	0.800	0.800	1.500											
52	1.350	1.350	1.500											
53	0.800	0.800											1.500	
54	1.350	1.350											1.500	
55	0.800	0.800	1.050										1.500	
56	1.350	1.350	1.050										1.500	
57	0.800	0.800		0.900									1.500	
58	1.350	1.350		0.900									1.500	
59	0.800	0.800	1.050	0.900									1.500	
60	1.350	1.350	1.050	0.900									1.500	
61	0.800	0.800			0.900								1.500	
62	1.350	1.350			0.900								1.500	
63	0.800	0.800	1.050		0.900								1.500	
64	1.350	1.350	1.050		0.900								1.500	
65	0.800	0.800				0.900							1.500	
66	1.350	1.350				0.900							1.500	
67	0.800	0.800	1.050			0.900							1.500	
68	1.350	1.350	1.050			0.900							1.500	
69	0.800	0.800					0.900						1.500	
70	1.350	1.350					0.900						1.500	
71	0.800	0.800	1.050				0.900						1.500	
72	1.350	1.350	1.050				0.900						1.500	
73	0.800	0.800						0.900					1.500	
74	1.350	1.350						0.900					1.500	
75	0.800	0.800	1.050					0.900					1.500	
76	1.350	1.350	1.050					0.900					1.500	
77	0.800	0.800							0.900				1.500	
78	1.350	1.350							0.900				1.500	
79	0.800	0.800	1.050						0.900				1.500	
80	1.350	1.350	1.050						0.900				1.500	
81	0.800	0.800								0.900			1.500	
82	1.350	1.350								0.900			1.500	
83	0.800	0.800	1.050							0.900			1.500	
84	1.350	1.350	1.050							0.900			1.500	
85	0.800	0.800									0.900		1.500	
86	1.350	1.350									0.900		1.500	
87	0.800	0.800	1.050								0.900		1.500	
88	1.350	1.350	1.050								0.900		1.500	
89	0.800	0.800	1.500										0.750	
90	1.350	1.350	1.500										0.750	
91	0.800	0.800		1.500									0.750	
92	1.350	1.350		1.500									0.750	
93	0.800	0.800	1.050	1.500									0.750	
94	1.350	1.350	1.050	1.500									0.750	
95	0.800	0.800	1.500	0.900									0.750	
96	1.350	1.350	1.500	0.900									0.750	
97	0.800	0.800			1.500								0.750	
98	1.350	1.350			1.500								0.750	
99	0.800	0.800	1.050		1.500								0.750	
100	1.350	1.350	1.050		1.500								0.750	
101	0.800	0.800	1.500		0.900								0.750	
102	1.350	1.350	1.500		0.900								0.750	
103	0.800	0.800				1.500							0.750	
104	1.350	1.350				1.500							0.750	
105	0.800	0.800	1.050			1.500							0.750	
106	1.350	1.350	1.050			1.500							0.750	
107	0.800	0.800	1.500			0.900							0.750	
108	1.350	1.350	1.500			0.900							0.750	
109	0.800	0.800					1.500						0.750	
110	1.350	1.350					1.500						0.750	
111	0.800	0.800	1.050				1.500						0.750	
112	1.350	1.350	1.050				1.500						0.750	



Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
113	0.800	0.800	1.500				0.900					0.750		
114	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750		
115	0.800	0.800						1.500				0.750		
116	1.350	1.350						1.500				0.750		
117	0.800	0.800	1.050					1.500				0.750		
118	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750		
119	0.800	0.800	1.500					0.900				0.750		
120	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750		
121	0.800	0.800						1.500				0.750		
122	1.350	1.350						1.500				0.750		
123	0.800	0.800	1.050					1.500				0.750		
124	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750		
125	0.800	0.800	1.500					0.900				0.750		
126	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750		
127	0.800	0.800							1.500			0.750		
128	1.350	1.350							1.500			0.750		
129	0.800	0.800	1.050						1.500			0.750		
130	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750		
131	0.800	0.800	1.500						0.900			0.750		
132	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750		
133	0.800	0.800								1.500		0.750		
134	1.350	1.350								1.500		0.750		
135	0.800	0.800	1.050								1.500	0.750		
136	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750		
137	0.800	0.800	1.500								0.900	0.750		
138	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750		
139	1.000	1.000										-0.300	-1.000	
140	1.000	1.000	0.600									-0.300	-1.000	
141	1.000	1.000										0.300	-1.000	
142	1.000	1.000	0.600									0.300	-1.000	
143	1.000	1.000										-1.000	-0.300	
144	1.000	1.000	0.600									-1.000	-0.300	
145	1.000	1.000										-1.000	0.300	
146	1.000	1.000	0.600									-1.000	0.300	
147	1.000	1.000										0.300	1.000	
148	1.000	1.000	0.600									0.300	1.000	
149	1.000	1.000										-0.300	1.000	
150	1.000	1.000	0.600									-0.300	1.000	
151	1.000	1.000										1.000	0.300	
152	1.000	1.000	0.600									1.000	0.300	
153	1.000	1.000										1.000	-0.300	
154	1.000	1.000	0.600									1.000	-0.300	

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
1	1.000	1.000												
2	1.000	1.000	0.700											
3	1.000	1.000		0.500										
4	1.000	1.000	0.600	0.500										
5	1.000	1.000			0.500									
6	1.000	1.000	0.600		0.500									
7	1.000	1.000				0.500								
8	1.000	1.000	0.600			0.500								
9	1.000	1.000					0.500							
10	1.000	1.000	0.600				0.500							
11	1.000	1.000						0.500						
12	1.000	1.000	0.600					0.500						
13	1.000	1.000							0.500					
14	1.000	1.000	0.600						0.500					
15	1.000	1.000								0.500				
16	1.000	1.000	0.600							0.500				
17	1.000	1.000									0.500			

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
18	1.000	1.000	0.600									0.500		
19	1.000	1.000										0.200		
20	1.000	1.000	0.600									0.200		

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N	SX	SY
1	1.000	1.000												
2	1.000	1.000	1.000											
3	1.000	1.000		1.000										
4	1.000	1.000	1.000	1.000										
5	1.000	1.000			1.000									
6	1.000	1.000	1.000		1.000									
7	1.000	1.000				1.000								
8	1.000	1.000	1.000			1.000								
9	1.000	1.000					1.000							
10	1.000	1.000	1.000				1.000							
11	1.000	1.000						1.000						
12	1.000	1.000	1.000					1.000						
13	1.000	1.000							1.000					
14	1.000	1.000	1.000						1.000					
15	1.000	1.000								1.000				
16	1.000	1.000	1.000							1.000				
17	1.000	1.000									1.000			
18	1.000	1.000	1.000							1.000				
19	1.000	1.000										1.000		
20	1.000	1.000	1.000										1.000	
21	1.000	1.000		1.000									1.000	
22	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	
23	1.000	1.000			1.000								1.000	
24	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000	
25	1.000	1.000				1.000							1.000	
26	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000	
27	1.000	1.000					1.000						1.000	
28	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000	
29	1.000	1.000						1.000					1.000	
30	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000	
31	1.000	1.000							1.000				1.000	
32	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000	
33	1.000	1.000								1.000			1.000	
34	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000	
35	1.000	1.000									1.000		1.000	
36	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000	
37	1.000	1.000										-1.000		
38	1.000	1.000	1.000									-1.000		
39	1.000	1.000											1.000	
40	1.000	1.000	1.000										1.000	
41	1.000	1.000												-1.000
42	1.000	1.000	1.000											-1.000
43	1.000	1.000												1.000
44	1.000	1.000	1.000											1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
7	Cumbrera	7	Cumbrera	0.54	11.50
6	Cubierta incl.	6	Cubierta incl.	0.46	10.96

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
5	Cubierta sup.	5	Cubierta sup.	1.50	10.50
4	Cubierta inf.	4	Cubierta inf.	4.85	9.00
3	Primera planta	3	Primera planta	1.65	4.15
2	Graderío	2	Graderío	2.50	2.50
1	Planta baja	1	Planta baja	1.00	0.00
0	Cimentación				-1.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P2	(-0.00, 8.54)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P3	(0.00, 18.50)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P4	(0.00, 28.46)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.90
P5	(-0.00, 37.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	(6.37, 37.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P7	(12.75, 37.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P8	(19.12, 37.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P9	(25.50, 37.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P10	(51.00, 8.54)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P11	(31.88, 37.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P12	(38.25, 37.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P13	(44.62, 37.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P14	(51.00, 37.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P15	(51.00, 28.46)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P16	(51.00, 18.50)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P17	(51.00, 0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P18	(44.63, 0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P19	(38.25, 0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P20	(31.87, -0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P21	(25.50, 0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P22	(19.13, -0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P23	(12.75, 0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P24	(6.37, 0.00)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P25	(6.37, 4.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P26	(6.38, 8.54)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P27	(6.38, 13.52)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P28	(6.38, 18.50)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P29	(6.37, 23.48)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P30	(6.38, 27.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P31	(6.38, 30.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P32	(12.75, 30.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P33	(19.13, 30.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P34	(25.50, 30.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P35	(31.88, 30.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P36	(38.25, 30.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P37	(44.63, 30.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P38	(51.00, 30.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P39	(12.75, 27.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P40	(19.13, 27.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P41	(25.50, 27.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P42	(31.88, 27.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P43	(38.25, 27.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P44	(44.63, 27.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.85
P45	(51.00, 27.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P46	(0.00, 23.48)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P47	(-0.00, 13.52)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P48	(0.00, 4.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

P1, P14, P5						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
5	50x40	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
4	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
3	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
2	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
1	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

P10, P15						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
6	50x50	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
5	50x50	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
4	50x50	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
3	50x50	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
2	50x50	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
1	50x50	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

P16						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
7	42x52	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
6	42x52	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
5	42x52	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
4	42x52	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
3	42x52	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
2	42x52	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
1	42x52	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

P45						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	40x40	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
1	40x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

P38						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x40	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
2	40x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
1	40x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

P6, P7, P8, P9, P11, P12, P13, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P17						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
5	40x50	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
4	40x50	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
3	40x50	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
2	40x50	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
1	40x50	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P30, P28, P26						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x40	0.30	1.00	0.70	1.00	2.00
2	40x40	1.00	1.00	0.70	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	0.70	1.00	2.00

P39, P40, P41, P42, P43, P44						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	40x40	0.30	1.00	0.70	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	0.70	1.00	2.00

P3						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
7	50x40	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
6	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
5	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
4	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
3	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
2	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
1	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

P2, P4						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
6	50x40	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
5	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
4	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
3	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
2	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
1	50x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

P24						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
5	40x40	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
4	40x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
3	40x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
2	40x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
1	40x40	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

P29, P27, P25						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x30	0.30	1.00	0.70	1.00	2.00
2	40x30	1.00	1.00	0.70	1.00	2.00

P29, P27, P25						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	40x30	1.00	1.00	0.70	1.00	2.00

P46, P47, P48						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x30	0.30	1.00	0.70	1.20	2.00
2	40x30	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00
1	40x30	1.00	1.00	0.70	1.20	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
HORVITEN: 25+ 5/120 AEH-500	HORVITEN VALENCIA S.A. Canto total del forjado: 30 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 4.58127 kN/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

10.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

HORVITEN: 25+ 5/120 AEH-500

HORVITEN VALENCIA S.A. Canto total del forjado: 30 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 4.58127 kN/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último kN/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
	kN·m/m		kN·m ² /m		kN·m/m			
P25*120-1	73.6	50.0	62254.3	61528.3	40.3	67.2	80.9	156.6
P25*120-2	88.9	50.0	62254.3	61754.0	50.5	77.5	91.3	156.6
P25*120-3	104.2	50.0	62254.3	61930.5	59.3	86.3	100.2	156.6
P25*120-4	117.6	50.0	62254.3	62116.9	68.7	96.1	110.1	156.6
P25*120-5	130.1	50.0	62254.3	62254.3	77.2	104.6	118.6	156.6
P25*120-6	143.4	50.0	62254.3	62381.8	84.8	112.3	126.3	156.6
P25*120-7	154.4	50.0	62254.3	62499.5	92.6	120.1	134.2	156.6
P25*120-8	163.5	50.0	62254.3	62587.8	98.8	126.4	140.4	156.6
P25*120-9	172.8	50.0	62254.3	62676.1	106.2	134.0	148.2	156.6
P25*120-10	183.9	50.0	62254.3	62823.2	114.5	142.3	156.5	156.6
P25*120-11	196.5	50.0	62254.3	63039.1	124.3	152.2	166.5	156.6
P25*120-12	209.5	50.0	62254.3	63274.5	133.7	161.7	176.0	156.6
P25*120-13	221.7	50.0	62254.3	63539.4	143.4	171.8	186.3	156.6
P25*120-14	233.6	50.0	62254.3	63755.2	152.9	181.3	194.4	156.6
P25*120-15	245.2	50.0	62254.3	64000.4	161.4	190.0	195.1	156.6
P25*120-16	256.6	50.0	62254.3	64216.3	170.6	195.8	195.8	156.6
P25*120-17	267.4	50.0	62254.3	64481.1	180.0	195.3	195.3	156.6

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15					Cortante Último kN/m
	Momento último		Momento Fisura	Rigidez		
	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m²/m		
Ø16 c/400	58.6		42.4	62254.3	6405.9	
Ø20 c/400	89.9		42.4	62254.3	9427.4	
Ø20 c/300	118.7		42.4	62254.3	12135.0	
Ø20 c/240	146.9		42.4	62254.3	14705.2	
Ø20 c/200	174.5		42.4	62254.3	17147.9	

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.571 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.857 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	27264

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.00 a 1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.2. LISTADOS DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA 3D INTEGRADA

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	17
1.1.- Normas consideradas	17
1.2.- Estados límite	17
1.2.1.- Situaciones de proyecto	
2.- CUBIERTA3D	19
2.1.- Geometría	19
2.1.1.- Nudos	
2.1.2.- Barras	

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Acero conformado: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Acero conformado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

2.- CUBIERTA3D

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

U_x, U_y, U_z : Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	U_x	U_y	U_z	
N1 (P6)	6.375	37.000	9.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2 (P7)	12.750	37.000	9.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3 (P8)	19.125	37.000	9.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4 (P9)	25.500	37.000	9.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5 (P11)	31.875	37.000	9.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6 (P12)	38.250	37.000	9.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7 (P13)	44.625	37.000	9.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8 (P24)	6.375	0.000	9.000	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N9 (P23)	12.750	0.000	9.000	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N10 (P22)	19.125	0.000	9.000	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N11 (P21)	25.500	0.000	9.000	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N12 (P20)	31.875	0.000	9.000	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N13 (P19)	38.250	0.000	9.000	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N14 (P18)	44.625	0.000	9.000	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N15 (P6)	6.375	37.000	10.500	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16 (P7)	12.750	37.000	10.500	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17 (P8)	19.125	37.000	10.500	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18 (P9)	25.500	37.000	10.500	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19 (P11)	31.875	37.000	10.500	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20 (P12)	38.250	37.000	10.500	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21 (P13)	44.625	37.000	10.500	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22 (P18)	44.625	0.000	10.500	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N23 (P19)	38.250	0.000	10.500	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N24 (P20)	31.875	0.000	10.500	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N25 (P21)	25.500	0.000	10.500	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N26 (P22)	19.125	0.000	10.500	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N27 (P23)	12.750	0.000	10.500	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N28 (P24)	6.375	0.000	10.500	-	-	X	-	-	-	Plano	0.000	0.000	1.000	Empotrado
N29	6.375	1.423	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	6.375	2.846	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	6.375	4.269	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	6.375	5.692	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	6.375	7.115	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	U_x	U_y	U_z	
N34	6.375	8.538	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	6.375	9.961	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	6.375	11.384	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	6.375	12.807	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	6.375	14.230	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	6.375	15.653	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	6.375	17.076	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	6.375	18.500	11.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	6.375	19.924	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	6.375	21.347	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	6.375	22.770	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	6.375	24.193	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	6.375	25.616	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	6.375	27.039	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	6.375	28.462	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	6.375	29.885	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	6.375	31.308	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	6.375	32.731	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	6.375	34.154	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	6.375	35.577	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	6.375	35.577	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	6.375	34.154	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	6.375	32.731	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	6.375	31.308	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	6.375	29.885	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	6.375	28.462	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	6.375	27.039	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	6.375	25.616	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	6.375	24.193	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	6.375	22.770	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	6.375	21.347	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	6.375	19.924	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	6.375	18.500	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	6.375	17.076	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	6.375	15.653	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	6.375	14.230	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	6.375	12.807	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	6.375	11.384	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	6.375	9.961	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	6.375	8.538	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	6.375	7.115	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	6.375	5.692	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	6.375	4.269	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	6.375	2.846	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	6.375	1.423	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	12.750	1.423	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	12.750	2.846	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N81	12.750	4.269	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	12.750	5.692	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	12.750	7.115	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	12.750	8.538	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	12.750	9.961	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	12.750	11.384	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	12.750	12.807	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	12.750	14.230	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	12.750	15.653	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	12.750	17.076	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	12.750	18.500	11.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	12.750	19.924	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	12.750	21.347	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	12.750	22.770	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	12.750	24.193	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	12.750	25.616	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	12.750	27.039	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	12.750	28.462	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	12.750	29.885	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	12.750	31.308	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	12.750	32.731	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	12.750	34.154	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	12.750	35.577	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	12.750	35.577	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	12.750	34.154	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	12.750	32.731	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	12.750	31.308	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	12.750	29.885	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	12.750	28.462	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	12.750	27.039	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	12.750	25.616	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	12.750	24.193	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	12.750	22.770	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	12.750	21.347	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	12.750	19.924	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	12.750	18.500	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	12.750	17.076	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	12.750	15.653	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	12.750	14.230	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	12.750	12.807	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	12.750	11.384	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	12.750	9.961	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	12.750	8.538	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	12.750	7.115	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	12.750	5.692	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	12.750	4.269	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	12.750	2.846	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N128	12.750	1.423	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	19.125	1.423	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	19.125	2.846	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	19.125	4.269	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	19.125	5.692	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	19.125	7.115	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	19.125	8.538	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	19.125	9.961	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	19.125	11.384	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	19.125	12.807	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	19.125	14.230	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	19.125	15.653	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	19.125	17.076	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	19.125	18.500	11.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	19.125	19.924	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	19.125	21.347	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	19.125	22.770	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	19.125	24.193	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	19.125	25.616	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	19.125	27.039	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	19.125	28.462	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	19.125	29.885	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	19.125	31.308	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	19.125	32.731	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	19.125	34.154	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	19.125	35.577	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	19.125	35.577	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	19.125	34.154	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	19.125	32.731	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	19.125	31.308	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	19.125	29.885	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	19.125	28.462	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	19.125	27.039	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	19.125	25.616	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	19.125	24.193	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	19.125	22.770	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	19.125	21.347	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	19.125	19.924	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	19.125	18.500	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	19.125	17.076	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	19.125	15.653	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	19.125	14.230	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	19.125	12.807	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	19.125	11.384	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	19.125	9.961	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	19.125	8.538	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	19.125	7.115	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N175	19.125	5.692	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	19.125	4.269	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	19.125	2.846	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	19.125	1.423	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	25.500	1.423	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	25.500	2.846	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	25.500	4.269	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	25.500	5.692	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	25.500	7.115	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	25.500	8.538	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	25.500	9.961	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	25.500	11.384	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	25.500	12.807	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	25.500	14.230	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	25.500	15.653	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	25.500	17.076	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	25.500	18.500	11.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	25.500	19.924	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	25.500	21.347	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	25.500	22.770	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	25.500	24.193	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	25.500	25.616	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	25.500	27.039	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	25.500	28.462	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	25.500	29.885	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	25.500	31.308	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	25.500	32.731	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	25.500	34.154	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	25.500	35.577	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	25.500	35.577	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	25.500	34.154	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	25.500	32.731	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	25.500	31.308	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	25.500	29.885	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	25.500	28.462	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	25.500	27.039	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	25.500	25.616	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	25.500	24.193	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	25.500	22.770	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	25.500	21.347	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	25.500	19.924	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	25.500	18.500	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	25.500	17.076	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	25.500	15.653	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	25.500	14.230	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	25.500	12.807	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	25.500	11.384	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N222	25.500	9.961	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	25.500	8.538	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	25.500	7.115	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	25.500	5.692	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	25.500	4.269	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	25.500	2.846	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	25.500	1.423	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	31.875	1.423	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	31.875	2.846	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	31.875	4.269	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	31.875	5.692	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	31.875	7.115	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	31.875	8.538	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	31.875	9.961	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	31.875	11.384	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	31.875	12.807	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	31.875	14.230	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	31.875	15.653	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	31.875	17.076	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	31.875	18.500	11.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	31.875	19.924	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	31.875	21.347	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	31.875	22.770	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	31.875	24.193	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	31.875	25.616	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	31.875	27.039	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	31.875	28.462	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	31.875	29.885	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	31.875	31.308	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	31.875	32.731	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	31.875	34.154	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	31.875	35.577	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	31.875	35.577	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	31.875	34.154	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	31.875	32.731	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	31.875	31.308	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	31.875	29.885	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	31.875	28.462	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	31.875	27.039	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	31.875	25.616	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	31.875	24.193	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	31.875	22.770	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	31.875	21.347	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	31.875	19.924	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	31.875	18.500	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	31.875	17.076	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	31.875	15.653	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N269	31.875	14.230	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	31.875	12.807	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	31.875	11.384	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	31.875	9.961	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	31.875	8.538	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	31.875	7.115	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	31.875	5.692	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	31.875	4.269	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	31.875	2.846	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	31.875	1.423	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	38.250	1.423	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	38.250	2.846	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	38.250	4.269	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	38.250	5.692	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	38.250	7.115	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	38.250	8.538	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	38.250	9.961	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	38.250	11.384	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	38.250	12.807	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	38.250	14.230	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	38.250	15.653	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	38.250	17.076	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	38.250	18.500	11.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	38.250	19.924	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	38.250	21.347	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	38.250	22.770	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	38.250	24.193	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N296	38.250	25.616	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	38.250	27.039	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	38.250	28.462	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	38.250	29.885	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	38.250	31.308	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	38.250	32.731	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	38.250	34.154	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	38.250	35.577	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	38.250	35.577	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	38.250	34.154	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N306	38.250	32.731	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N307	38.250	31.308	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	38.250	29.885	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	38.250	28.462	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	38.250	27.039	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	38.250	25.616	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	38.250	24.193	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	38.250	22.770	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N314	38.250	21.347	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N315	38.250	19.924	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N316	38.250	18.500	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N317	38.250	17.076	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N318	38.250	15.653	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N319	38.250	14.230	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N320	38.250	12.807	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N321	38.250	11.384	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N322	38.250	9.961	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N323	38.250	8.538	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N324	38.250	7.115	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N325	38.250	5.692	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N326	38.250	4.269	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N327	38.250	2.846	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N328	38.250	1.423	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N329	44.625	1.423	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N330	44.625	2.846	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N331	44.625	4.269	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N332	44.625	5.692	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N333	44.625	7.115	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N334	44.625	8.538	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N335	44.625	9.961	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N336	44.625	11.384	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N337	44.625	12.807	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N338	44.625	14.230	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N339	44.625	15.653	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N340	44.625	17.076	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N341	44.625	18.500	11.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N342	44.625	19.924	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N343	44.625	21.347	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N344	44.625	22.770	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N345	44.625	24.193	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N346	44.625	25.616	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N347	44.625	27.039	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N348	44.625	28.462	10.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N349	44.625	29.885	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N350	44.625	31.308	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N351	44.625	32.731	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N352	44.625	34.154	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N353	44.625	35.577	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N354	44.625	35.577	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N355	44.625	34.154	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N356	44.625	32.731	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N357	44.625	31.308	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N358	44.625	29.885	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N359	44.625	28.462	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N360	44.625	27.039	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N361	44.625	25.616	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N362	44.625	24.193	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N363	44.625	22.770	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N364	44.625	21.347	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N365	44.625	19.924	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N366	44.625	18.500	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N367	44.625	17.076	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N368	44.625	15.653	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N369	44.625	14.230	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N370	44.625	12.807	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N371	44.625	11.384	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N372	44.625	9.961	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N373	44.625	8.538	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N374	44.625	7.115	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N375	44.625	5.692	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N376	44.625	4.269	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N377	44.625	2.846	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N378	44.625	1.423	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N379 (P1)	0.000	0.000	10.500	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N380 (P5)	0.000	37.000	10.500	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N381 (P3)	0.000	18.500	11.500	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N382 (P14)	51.000	37.000	10.500	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N383 (P17)	51.000	0.000	10.500	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N384 (P2)	0.000	8.540	10.960	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N385 (P4)	0.000	28.460	10.960	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N386 (P15)	51.000	28.460	10.960	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N387 (P10)	51.000	8.540	10.960	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N388 (P16)	51.000	18.500	11.500	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N389	51.000	35.577	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N390	51.000	34.154	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N391	51.000	32.731	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N392	51.000	31.308	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N393	51.000	29.885	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N394	51.000	27.039	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N395	51.000	25.616	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N396	51.000	24.193	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N397	51.000	22.770	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N398	51.000	21.347	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N399	51.000	19.924	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N400	51.000	17.076	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N401	51.000	15.653	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N402	51.000	14.230	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N403	51.000	12.807	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N404	51.000	11.384	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N405	51.000	9.961	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N406	51.000	7.115	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N407	51.000	5.692	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N408	51.000	4.269	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N409	51.000	2.846	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy		Uz
N410	51.000	1.423	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N411	0.000	1.423	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N412	0.000	2.846	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N413	0.000	4.269	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N414	0.000	5.692	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N415	0.000	7.115	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N416	0.000	9.961	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N417	0.000	11.384	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N418	0.000	12.807	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N419	0.000	14.230	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N420	0.000	15.653	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N421	0.000	17.076	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N422	0.000	19.924	11.423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N423	0.000	21.347	11.346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N424	0.000	22.770	11.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N425	0.000	24.193	11.192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N426	0.000	25.616	11.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N427	0.000	27.039	11.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N428	0.000	29.885	10.885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N429	0.000	31.308	10.808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N430	0.000	32.731	10.731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N431	0.000	34.154	10.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N432	0.000	35.577	10.577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	27264.00	0.200	11360.00	-	0.000010	24.53
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N28 (P24)/N29	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N29/N30	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N33/N34	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N36/N37	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N39/N40	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N40/N41	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N8 (P24)/N78	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N78/N77	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N76/N75	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N75/N74	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N71/N70	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N70/N69	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N69/N68	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N67/N66	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-
		N66/N65	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N65/N64	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N64/N63	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N63/N62	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N62/N61	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N61/N60	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N60/N59	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N59/N58	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N58/N57	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N57/N56	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N56/N55	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N55/N54	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N54/N1 (P6)	N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N66/N41	N66/N41	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N78/N29	N78/N29	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N77/N30	N77/N30	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N76/N31	N76/N31	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N75/N32	N75/N32	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N74/N33	N74/N33	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N73/N34	N73/N34	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N72/N35	N72/N35	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N71/N36	N71/N36	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N70/N37	N70/N37	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N69/N38	N69/N38	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N68/N39	N68/N39	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N67/N40	N67/N40	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N67/N41	N67/N41	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N68/N40	N68/N40	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N69/N39	N69/N39	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N70/N38	N70/N38	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N71/N37	N71/N37	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N72/N36	N72/N36	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N73/N35	N73/N35	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N74/N34	N74/N34	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N75/N33	N75/N33	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N76/N32	N76/N32	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N77/N31	N77/N31	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N78/N30	N78/N30	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N8 (P24)/N29	N8 (P24)/N29	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N54/N53	N54/N53	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N55/N52	N55/N52	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N56/N51	N56/N51	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N57/N50	N57/N50	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N58/N49	N58/N49	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N59/N48	N59/N48	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N60/N47	N60/N47	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N61/N46	N61/N46	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N62/N45	N62/N45	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N63/N44	N63/N44	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N64/N43	N64/N43	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N65/N42	N65/N42	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N65/N41	N65/N41	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N64/N42	N64/N42	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N63/N43	N63/N43	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N62/N44	N62/N44	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N61/N45	N61/N45	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N60/N46	N60/N46	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N58/N48	N58/N48	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N57/N49	N57/N49	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N56/N50	N56/N50	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N55/N51	N55/N51	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N54/N52	N54/N52	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N1 (P6)/N53	N1 (P6)/N53	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N15 (P6)/N53	N15 (P6)/N53	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N53/N52	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N51/N50	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N50/N49	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N49/N48	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N48/N47	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N47/N46	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N46/N45	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N45/N44	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N44/N43	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N43/N42	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N42/N41	N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N27 (P23)/N79	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N80/N81	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)	
Tipo	Designación									
		N81/N82	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N82/N83	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N83/N84	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N84/N85	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N85/N86	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N86/N87	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N87/N88	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N88/N89	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N89/N90	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N90/N91	N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-	
		N103/N102	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N102/N101	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N101/N100	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N100/N99	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N99/N98	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N98/N97	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N97/N96	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N96/N95	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N95/N94	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N94/N93	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N93/N92	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N92/N91	N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-	
		N16 (P7)/N103	N16 (P7)/N103	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N9 (P23)/N128	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N128/N127	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N127/N126	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)	
Tipo	Designación									
		N126/N125	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N125/N124	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N124/N123	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N123/N122	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N122/N121	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N121/N120	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N120/N119	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N119/N118	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N118/N117	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N117/N116	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-	
		N116/N115	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-	
		N115/N114	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N114/N113	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N113/N112	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N112/N111	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N111/N110	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N110/N109	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N109/N108	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N108/N107	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N107/N106	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N106/N105	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N105/N104	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N104/N2 (P7)	N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N116/N91	N116/N91	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-	
		N128/N79	N128/N79	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-	
		N127/N80	N127/N80	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-	

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N126/N81	N126/N81	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N125/N82	N125/N82	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N124/N83	N124/N83	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N123/N84	N123/N84	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N122/N85	N122/N85	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N121/N86	N121/N86	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N120/N87	N120/N87	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N119/N88	N119/N88	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N118/N89	N118/N89	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N117/N90	N117/N90	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N117/N91	N117/N91	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N118/N90	N118/N90	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N119/N89	N119/N89	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N120/N88	N120/N88	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N121/N87	N121/N87	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N122/N86	N122/N86	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N123/N85	N123/N85	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N124/N84	N124/N84	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N125/N83	N125/N83	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N126/N82	N126/N82	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N127/N81	N127/N81	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N128/N80	N128/N80	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N9 (P23)/N79	N9 (P23)/N79	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N104/N103	N104/N103	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N105/N102	N105/N102	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N106/N101	N106/N101	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N107/N100	N107/N100	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N108/N99	N108/N99	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N109/N98	N109/N98	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N110/N97	N110/N97	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N111/N96	N111/N96	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N112/N95	N112/N95	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N113/N94	N113/N94	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N114/N93	N114/N93	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N115/N92	N115/N92	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N115/N91	N115/N91	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N114/N92	N114/N92	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N113/N93	N113/N93	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N112/N94	N112/N94	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N111/N95	N111/N95	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N110/N96	N110/N96	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N109/N97	N109/N97	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N108/N98	N108/N98	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N107/N99	N107/N99	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N106/N100	N106/N100	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N105/N101	N105/N101	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N104/N102	N104/N102	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N2 (P7)/N103	N2 (P7)/N103	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N26 (P22)/N129	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N129/N130	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N130/N131	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N131/N132	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)	
Tipo	Designación									
		N132/N133	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N133/N134	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N134/N135	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N135/N136	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N136/N137	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N137/N138	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N138/N139	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N139/N140	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N140/N141	N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-	
		N153/N152	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N152/N151	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N151/N150	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N150/N149	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N149/N148	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N148/N147	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N147/N146	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N146/N145	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N145/N144	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N144/N143	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N143/N142	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N142/N141	N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-	
		N17 (P8)/N153	N17 (P8)/N153	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N10 (P22)/N178	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N178/N177	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N177/N176	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N176/N175	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)	
Tipo	Designación									
		N175/N174	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N174/N173	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N173/N172	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N172/N171	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N171/N170	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N170/N169	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N169/N168	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N168/N167	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N167/N166	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-	
		N166/N165	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-	
		N165/N164	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N164/N163	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N163/N162	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N162/N161	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N161/N160	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N160/N159	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N159/N158	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N158/N157	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N157/N156	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N156/N155	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N155/N154	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N154/N3 (P8)	N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N166/N141	N166/N141	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-	
		N178/N129	N178/N129	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-	
		N177/N130	N177/N130	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-	
		N176/N131	N176/N131	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-	

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N175/N132	N175/N132	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N174/N133	N174/N133	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N173/N134	N173/N134	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N172/N135	N172/N135	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N171/N136	N171/N136	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N170/N137	N170/N137	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N169/N138	N169/N138	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N168/N139	N168/N139	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N167/N140	N167/N140	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N167/N141	N167/N141	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N168/N140	N168/N140	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N169/N139	N169/N139	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N170/N138	N170/N138	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N171/N137	N171/N137	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N172/N136	N172/N136	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N173/N135	N173/N135	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N174/N134	N174/N134	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N175/N133	N175/N133	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N176/N132	N176/N132	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N177/N131	N177/N131	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N178/N130	N178/N130	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N10 (P22)/N129	N10 (P22)/N129	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N154/N153	N154/N153	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N155/N152	N155/N152	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N156/N151	N156/N151	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N157/N150	N157/N150	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N158/N149	N158/N149	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N159/N148	N159/N148	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N160/N147	N160/N147	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N161/N146	N161/N146	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N162/N145	N162/N145	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N163/N144	N163/N144	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N164/N143	N164/N143	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N165/N142	N165/N142	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N165/N141	N165/N141	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N164/N142	N164/N142	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N163/N143	N163/N143	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N162/N144	N162/N144	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N161/N145	N161/N145	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N160/N146	N160/N146	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N159/N147	N159/N147	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N158/N148	N158/N148	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N157/N149	N157/N149	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N156/N150	N156/N150	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N155/N151	N155/N151	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N154/N152	N154/N152	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N3 (P8)/N153	N3 (P8)/N153	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N25 (P21)/N179	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N179/N180	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N180/N181	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N181/N182	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N182/N183	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N183/N184	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N184/N185	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N185/N186	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N186/N187	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N187/N188	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N188/N189	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N189/N190	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N190/N191	N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N203/N202	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N202/N201	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N201/N200	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N200/N199	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N199/N198	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N198/N197	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N197/N196	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N196/N195	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N195/N194	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N194/N193	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N193/N192	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N192/N191	N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N18 (P9)/N203	N18 (P9)/N203	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N11 (P21)/N228	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N228/N227	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N227/N226	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N226/N225	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N225/N224	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N224/N223	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N223/N222	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N222/N221	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N221/N220	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N220/N219	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N219/N218	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N218/N217	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N217/N216	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-
		N216/N215	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-
		N215/N214	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N214/N213	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N213/N212	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N212/N211	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N211/N210	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N210/N209	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N209/N208	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N208/N207	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N207/N206	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N206/N205	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N205/N204	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N204/N4 (P9)	N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N216/N191	N216/N191	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N228/N179	N228/N179	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N227/N180	N227/N180	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N226/N181	N226/N181	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N225/N182	N225/N182	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N224/N183	N224/N183	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N223/N184	N223/N184	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N222/N185	N222/N185	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N221/N186	N221/N186	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N220/N187	N220/N187	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N219/N188	N219/N188	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N218/N189	N218/N189	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N217/N190	N217/N190	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N217/N191	N217/N191	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N218/N190	N218/N190	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N219/N189	N219/N189	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N220/N188	N220/N188	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N221/N187	N221/N187	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N222/N186	N222/N186	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N223/N185	N223/N185	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N224/N184	N224/N184	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N225/N183	N225/N183	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N226/N182	N226/N182	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N227/N181	N227/N181	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N228/N180	N228/N180	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N11 (P21)/N179	N11 (P21)/N179	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N204/N203	N204/N203	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N205/N202	N205/N202	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N206/N201	N206/N201	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N207/N200	N207/N200	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N208/N199	N208/N199	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N209/N198	N209/N198	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N210/N197	N210/N197	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N211/N196	N211/N196	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N212/N195	N212/N195	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N213/N194	N213/N194	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N214/N193	N214/N193	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N215/N192	N215/N192	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N215/N191	N215/N191	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N214/N192	N214/N192	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N213/N193	N213/N193	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N212/N194	N212/N194	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N211/N195	N211/N195	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N210/N196	N210/N196	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N209/N197	N209/N197	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N208/N198	N208/N198	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N207/N199	N207/N199	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N206/N200	N206/N200	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N205/N201	N205/N201	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N204/N202	N204/N202	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N4 (P9)/N203	N4 (P9)/N203	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N253/N252	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N252/N251	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N251/N250	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N250/N249	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N249/N248	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N248/N247	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)	
Tipo	Designación									
		N247/N246	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N246/N245	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N245/N244	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N244/N243	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N243/N242	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N242/N241	N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-	
		N19 (P11)/N253	N19 (P11)/N253	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N12 (P20)/N278	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N278/N277	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N277/N276	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N276/N275	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N275/N274	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N274/N273	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N273/N272	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N272/N271	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N271/N270	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N270/N269	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N269/N268	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N268/N267	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N267/N266	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-	
		N266/N265	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-	
		N265/N264	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N264/N263	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N263/N262	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N262/N261	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N261/N260	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)	
Tipo	Designación									
		N260/N259	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N259/N258	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N258/N257	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N257/N256	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N256/N255	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N255/N254	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N254/N5 (P11)	N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N266/N241	N266/N241	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-	
		N278/N229	N278/N229	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-	
		N277/N230	N277/N230	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-	
		N276/N231	N276/N231	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-	
		N275/N232	N275/N232	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-	
		N274/N233	N274/N233	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-	
		N273/N234	N273/N234	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-	
		N272/N235	N272/N235	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-	
		N271/N236	N271/N236	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-	
		N270/N237	N270/N237	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-	
		N269/N238	N269/N238	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-	
		N268/N239	N268/N239	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-	
		N267/N240	N267/N240	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-	
		N267/N241	N267/N241	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-	
		N268/N240	N268/N240	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-	
		N269/N239	N269/N239	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-	
		N270/N238	N270/N238	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-	
		N271/N237	N271/N237	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-	
		N272/N236	N272/N236	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-	

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N273/N235	N273/N235	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N274/N234	N274/N234	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N275/N233	N275/N233	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N276/N232	N276/N232	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N277/N231	N277/N231	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N278/N230	N278/N230	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N12 (P20)/N229	N12 (P20)/N229	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N254/N253	N254/N253	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N255/N252	N255/N252	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N256/N251	N256/N251	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N257/N250	N257/N250	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N258/N249	N258/N249	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N259/N248	N259/N248	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N260/N247	N260/N247	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N261/N246	N261/N246	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N262/N245	N262/N245	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N263/N244	N263/N244	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N264/N243	N264/N243	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N265/N242	N265/N242	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N265/N241	N265/N241	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N264/N242	N264/N242	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N263/N243	N263/N243	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N262/N244	N262/N244	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N261/N245	N261/N245	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N260/N246	N260/N246	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N259/N247	N259/N247	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N258/N248	N258/N248	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N257/N249	N257/N249	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N256/N250	N256/N250	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N255/N251	N255/N251	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N254/N252	N254/N252	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N5 (P11)/N253	N5 (P11)/N253	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N23 (P19)/N279	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N279/N280	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N280/N281	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N281/N282	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N282/N283	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N283/N284	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N284/N285	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N285/N286	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N286/N287	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N287/N288	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N288/N289	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N289/N290	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N290/N291	N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N303/N302	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N302/N301	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N301/N300	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N300/N299	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N299/N298	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N298/N297	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N297/N296	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)	
Tipo	Designación									
		N296/N295	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N295/N294	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N294/N293	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N293/N292	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N292/N291	N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-	
		N20 (P12)/N303	N20 (P12)/N303	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-	
		N13 (P19)/N328	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N328/N327	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N327/N326	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N326/N325	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N325/N324	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N324/N323	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N323/N322	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N322/N321	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N321/N320	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N320/N319	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N319/N318	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N318/N317	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N317/N316	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-	
		N316/N315	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-	
		N315/N314	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N314/N313	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N313/N312	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N312/N311	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N311/N310	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N310/N309	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)	
Tipo	Designación									
		N309/N308	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N308/N307	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N307/N306	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N306/N305	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N305/N304	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N304/N6 (P12)	N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-	
		N316/N291	N316/N291	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-	
		N328/N279	N328/N279	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-	
		N327/N280	N327/N280	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-	
		N326/N281	N326/N281	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-	
		N325/N282	N325/N282	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-	
		N324/N283	N324/N283	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-	
		N323/N284	N323/N284	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-	
		N322/N285	N322/N285	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-	
		N321/N286	N321/N286	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-	
		N320/N287	N320/N287	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-	
		N319/N288	N319/N288	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-	
		N318/N289	N318/N289	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-	
		N317/N290	N317/N290	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-	
		N317/N291	N317/N291	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-	
		N318/N290	N318/N290	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-	
		N319/N289	N319/N289	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-	
		N320/N288	N320/N288	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-	
		N321/N287	N321/N287	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-	
		N322/N286	N322/N286	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-	
		N323/N285	N323/N285	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-	

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N324/N284	N324/N284	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N325/N283	N325/N283	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N326/N282	N326/N282	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N327/N281	N327/N281	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N328/N280	N328/N280	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N13 (P19)/N279	N13 (P19)/N279	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N304/N303	N304/N303	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N305/N302	N305/N302	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N306/N301	N306/N301	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N307/N300	N307/N300	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N308/N299	N308/N299	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N309/N298	N309/N298	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N310/N297	N310/N297	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N311/N296	N311/N296	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N312/N295	N312/N295	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N313/N294	N313/N294	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N314/N293	N314/N293	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N315/N292	N315/N292	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N315/N291	N315/N291	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N314/N292	N314/N292	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N313/N293	N313/N293	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N312/N294	N312/N294	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N311/N295	N311/N295	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N310/N296	N310/N296	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N309/N297	N309/N297	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N308/N298	N308/N298	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N307/N299	N307/N299	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N306/N300	N306/N300	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N305/N301	N305/N301	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N304/N302	N304/N302	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N6 (P12)/N303	N6 (P12)/N303	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N22 (P18)/N329	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N329/N330	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N330/N331	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N331/N332	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N332/N333	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N333/N334	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N334/N335	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N335/N336	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N336/N337	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N337/N338	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N338/N339	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N339/N340	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N340/N341	N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N353/N352	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N352/N351	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N351/N350	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N350/N349	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N349/N348	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N348/N347	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N347/N346	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N346/N345	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N345/N344	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N344/N343	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N343/N342	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N342/N341	N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N21 (P13)/N353	N21 (P13)/N353	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N366/N341	N366/N341	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N378/N329	N378/N329	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N377/N330	N377/N330	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N376/N331	N376/N331	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N375/N332	N375/N332	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N374/N333	N374/N333	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N373/N334	N373/N334	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N372/N335	N372/N335	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N371/N336	N371/N336	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N370/N337	N370/N337	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N369/N338	N369/N338	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N368/N339	N368/N339	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N367/N340	N367/N340	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N367/N341	N367/N341	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N368/N340	N368/N340	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N369/N339	N369/N339	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N370/N338	N370/N338	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N371/N337	N371/N337	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N372/N336	N372/N336	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N373/N335	N373/N335	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N374/N334	N374/N334	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N375/N333	N375/N333	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-
		N376/N332	N376/N332	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N377/N331	N377/N331	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N378/N330	N378/N330	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N14 (P18)/N329	N14 (P18)/N329	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N354/N353	N354/N353	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	1.00	1.00	-	-
		N355/N352	N355/N352	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	1.00	1.00	-	-
		N356/N351	N356/N351	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	1.00	1.00	-	-
		N357/N350	N357/N350	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N358/N349	N358/N349	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	1.00	1.00	-	-
		N359/N348	N359/N348	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	1.00	1.00	-	-
		N360/N347	N360/N347	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	1.00	1.00	-	-
		N361/N346	N361/N346	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	1.00	1.00	-	-
		N362/N345	N362/N345	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	1.00	1.00	-	-
		N363/N344	N363/N344	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	1.00	1.00	-	-
		N364/N343	N364/N343	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	1.00	1.00	-	-
		N365/N342	N365/N342	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N365/N341	N365/N341	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	1.00	1.00	-	-
		N364/N342	N364/N342	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	1.00	1.00	-	-
		N363/N343	N363/N343	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	1.00	1.00	-	-
		N362/N344	N362/N344	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	1.00	1.00	-	-
		N361/N345	N361/N345	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	1.00	1.00	-	-
		N360/N346	N360/N346	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	1.00	1.00	-	-
		N359/N347	N359/N347	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N358/N348	N358/N348	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	1.00	1.00	-	-
		N357/N349	N357/N349	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N356/N350	N356/N350	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	1.00	1.00	-	-
		N355/N351	N355/N351	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	1.00	1.00	-	-
		N354/N352	N354/N352	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	1.00	1.00	-	-
		N7 (P13)/N353	N7 (P13)/N353	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	1.00	1.00	-	-
		N229/N230	N229/N230	SHS 150x5.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N24 (P20)/N229	N24 (P20)/N229	SHS 150x5.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N230/N231	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N231/N232	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N232/N233	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N233/N234	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N234/N235	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N235/N236	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N236/N237	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N237/N238	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N238/N239	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N239/N240	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N240/N241	N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N123/N173	N123/N173	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N173/N223	N173/N223	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N223/N273	N223/N273	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N273/N323	N273/N323	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N323/N373	N323/N373	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N73/N123	N73/N123	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N116/N166	N116/N166	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N166/N216	N166/N216	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N216/N266	N216/N266	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N266/N316	N266/N316	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N316/N366	N316/N366	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N66/N116	N66/N116	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N59/N47	N59/N47	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N59/N109	N59/N109	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N109/N159	N109/N159	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N159/N209	N159/N209	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N209/N259	N209/N259	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N259/N309	N259/N309	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N309/N359	N309/N359	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	1.00	1.00	-	-
		N14 (P18)/N378	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N378/N377	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N377/N376	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N376/N375	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N375/N374	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N374/N373	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N373/N372	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N372/N371	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N371/N370	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N370/N369	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N369/N368	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N368/N367	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N367/N366	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-
		N366/N365	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.424	1.00	1.00	-	-
		N365/N364	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N364/N363	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N363/N362	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N362/N361	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N361/N360	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N360/N359	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N359/N358	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N358/N357	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N357/N356	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N356/N355	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N355/N354	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N354/N7 (P13)	N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	1.423	1.00	1.00	-	-
Acero conformado	S235	N53/N103	N53/N103	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N103/N153	N103/N153	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N153/N203	N153/N203	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N203/N253	N203/N253	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N253/N303	N253/N303	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N303/N353	N303/N353	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N52/N102	N52/N102	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N102/N152	N102/N152	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N152/N202	N152/N202	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N202/N252	N202/N252	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N252/N302	N252/N302	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N302/N352	N302/N352	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N51/N101	N51/N101	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N101/N151	N101/N151	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N151/N201	N151/N201	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N201/N251	N201/N251	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N251/N301	N251/N301	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N301/N351	N301/N351	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N50/N100	N50/N100	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N100/N150	N100/N150	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N150/N200	N150/N200	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N200/N250	N200/N250	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N250/N300	N250/N300	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N300/N350	N300/N350	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N49/N99	N49/N99	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N99/N149	N99/N149	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N149/N199	N149/N199	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N199/N249	N199/N249	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N249/N299	N249/N299	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N299/N349	N299/N349	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N48/N98	N48/N98	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N98/N148	N98/N148	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N148/N198	N148/N198	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N198/N248	N198/N248	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N248/N298	N248/N298	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N298/N348	N298/N348	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N47/N97	N47/N97	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N97/N147	N97/N147	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N147/N197	N147/N197	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N197/N247	N197/N247	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N247/N297	N247/N297	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N297/N347	N297/N347	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N46/N96	N46/N96	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N96/N146	N96/N146	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N146/N196	N146/N196	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N196/N246	N196/N246	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N246/N296	N246/N296	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N296/N346	N296/N346	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N45/N95	N45/N95	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N95/N145	N95/N145	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N145/N195	N145/N195	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N195/N245	N195/N245	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N245/N295	N245/N295	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N295/N345	N295/N345	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N44/N94	N44/N94	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N94/N144	N94/N144	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N144/N194	N144/N194	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N194/N244	N194/N244	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N244/N294	N244/N294	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N294/N344	N294/N344	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N43/N93	N43/N93	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N93/N143	N93/N143	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N143/N193	N143/N193	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N193/N243	N193/N243	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N243/N293	N243/N293	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N293/N343	N293/N343	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N42/N92	N42/N92	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N92/N142	N92/N142	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N142/N192	N142/N192	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N192/N242	N192/N242	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N242/N292	N242/N292	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N292/N342	N292/N342	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N41/N91	N41/N91	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N91/N141	N91/N141	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N141/N191	N141/N191	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N191/N241	N191/N241	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N241/N291	N241/N291	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N291/N341	N291/N341	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N29/N79	N29/N79	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N30/N80	N30/N80	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N31/N81	N31/N81	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N32/N82	N32/N82	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N33/N83	N33/N83	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N34/N84	N34/N84	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N35/N85	N35/N85	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N36/N86	N36/N86	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N37/N87	N37/N87	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N38/N88	N38/N88	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N39/N89	N39/N89	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N40/N90	N40/N90	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N79/N129	N79/N129	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N80/N130	N80/N130	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N81/N131	N81/N131	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N82/N132	N82/N132	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N83/N133	N83/N133	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N84/N134	N84/N134	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N85/N135	N85/N135	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N86/N136	N86/N136	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N87/N137	N87/N137	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N88/N138	N88/N138	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N89/N139	N89/N139	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N90/N140	N90/N140	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N129/N179	N129/N179	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N130/N180	N130/N180	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N131/N181	N131/N181	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N132/N182	N132/N182	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N133/N183	N133/N183	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N134/N184	N134/N184	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N135/N185	N135/N185	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N136/N186	N136/N186	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N137/N187	N137/N187	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N138/N188	N138/N188	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N139/N189	N139/N189	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N140/N190	N140/N190	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N179/N229	N179/N229	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N180/N230	N180/N230	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N181/N231	N181/N231	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N182/N232	N182/N232	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N183/N233	N183/N233	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N184/N234	N184/N234	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N185/N235	N185/N235	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N186/N236	N186/N236	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N187/N237	N187/N237	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N188/N238	N188/N238	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N189/N239	N189/N239	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N190/N240	N190/N240	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N229/N279	N229/N279	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N230/N280	N230/N280	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N231/N281	N231/N281	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N232/N282	N232/N282	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N233/N283	N233/N283	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N234/N284	N234/N284	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N235/N285	N235/N285	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N236/N286	N236/N286	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N237/N287	N237/N287	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N238/N288	N238/N288	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N239/N289	N239/N289	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N240/N290	N240/N290	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N279/N329	N279/N329	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N280/N330	N280/N330	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N281/N331	N281/N331	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N282/N332	N282/N332	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N283/N333	N283/N333	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N284/N334	N284/N334	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N285/N335	N285/N335	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N286/N336	N286/N336	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N287/N337	N287/N337	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N288/N338	N288/N338	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N289/N339	N289/N339	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N290/N340	N290/N340	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N341/N388 (P16)	N341/N388 (P16)	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N386 (P15)/N348	N386 (P15)/N348	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N387 (P10)/N334	N387 (P10)/N334	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N353/N389	N353/N389	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N352/N390	N352/N390	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N351/N391	N351/N391	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N350/N392	N350/N392	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N349/N393	N349/N393	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N347/N394	N347/N394	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N346/N395	N346/N395	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N345/N396	N345/N396	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N344/N397	N344/N397	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N343/N398	N343/N398	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N342/N399	N342/N399	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N340/N400	N340/N400	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N339/N401	N339/N401	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N338/N402	N338/N402	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N337/N403	N337/N403	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N336/N404	N336/N404	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N335/N405	N335/N405	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N333/N406	N333/N406	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N332/N407	N332/N407	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N331/N408	N331/N408	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N330/N409	N330/N409	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N329/N410	N329/N410	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N411/N29	N411/N29	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N412/N30	N412/N30	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N413/N31	N413/N31	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N414/N32	N414/N32	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N415/N33	N415/N33	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N416/N35	N416/N35	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N417/N36	N417/N36	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N418/N37	N418/N37	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N419/N38	N419/N38	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N420/N39	N420/N39	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N421/N40	N421/N40	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N422/N42	N422/N42	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N423/N43	N423/N43	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N424/N44	N424/N44	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N425/N45	N425/N45	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N426/N46	N426/N46	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N427/N47	N427/N47	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N428/N49	N428/N49	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N429/N50	N429/N50	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N430/N51	N430/N51	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N431/N52	N431/N52	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N432/N53	N432/N53	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N385 (P4)/N48	N385 (P4)/N48	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N381 (P3)/N41	N381 (P3)/N41	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
		N384 (P2)/N34	N384 (P2)/N34	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.00	0.00	-	-
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N382 (P14)/N389	N382 (P14)/N389	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N389/N390	N389/N390	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N390/N391	N390/N391	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N391/N392	N391/N392	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N392/N393	N392/N393	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N393/N386 (P15)	N393/N386 (P15)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.427	1.00	1.00	-	-
		N386 (P15)/N394	N386 (P15)/N394	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N394/N395	N394/N395	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N395/N396	N395/N396	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación								
		N396/N397	N396/N397	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N397/N398	N397/N398	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N398/N399	N398/N399	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N399/N388 (P16)	N399/N388 (P16)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N387 (P10)/N405	N387 (P10)/N405	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N405/N404	N405/N404	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N404/N403	N404/N403	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N403/N402	N403/N402	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N402/N401	N402/N401	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N401/N400	N401/N400	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N400/N388 (P16)	N400/N388 (P16)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N383 (P17)/N410	N383 (P17)/N410	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N410/N409	N410/N409	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N409/N408	N409/N408	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N408/N407	N408/N407	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N407/N406	N407/N406	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N406/N387 (P10)	N406/N387 (P10)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.427	1.00	1.00	-	-
		N379 (P1)/N411	N379 (P1)/N411	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N411/N412	N411/N412	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N412/N413	N412/N413	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N413/N414	N413/N414	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N414/N415	N414/N415	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N415/N384 (P2)	N415/N384 (P2)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.427	1.00	1.00	-	-
		N384 (P2)/N416	N384 (P2)/N416	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N416/N417	N416/N417	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N417/N418	N417/N418	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N418/N419	N418/N419	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N419/N420	N419/N420	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N420/N421	N420/N421	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N421/N381 (P3)	N421/N381 (P3)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N422/N381 (P3)	N422/N381 (P3)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.426	1.00	1.00	-	-
		N423/N422	N423/N422	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N424/N423	N424/N423	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N425/N424	N425/N424	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N426/N425	N426/N425	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N427/N426	N427/N426	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N385 (P4)/N427	N385 (P4)/N427	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.423	1.00	1.00	-	-
		N429/N428	N429/N428	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N428/N385 (P4)	N428/N385 (P4)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.427	1.00	1.00	-	-
		N430/N429	N430/N429	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N431/N430	N431/N430	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N432/N431	N432/N431	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
		N380 (P5)/N432	N380 (P5)/N432	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb ^{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb ^{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N28 (P24)/N41, N8 (P24)/N1 (P6), N53/N41, N27 (P23)/N91, N103/N91, N9 (P23)/N2 (P7), N26 (P22)/N141, N153/N141, N10 (P22)/N3 (P8), N25 (P21)/N191, N203/N191, N11 (P21)/N4 (P9), N253/N241, N12 (P20)/N5 (P11), N23 (P19)/N291, N303/N291, N13 (P19)/N6 (P12), N22 (P18)/N341, N353/N341, N230/N241, N123/N173, N173/N223, N223/N273, N273/N323, N323/N373, N73/N123, N116/N166, N166/N216, N216/N266, N266/N316, N316/N366, N66/N116, N59/N109, N109/N159, N159/N209, N209/N259, N259/N309, N309/N359 y N14 (P18)/N7 (P13)

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
2	N66/N41, N78/N29, N77/N30, N76/N31, N75/N32, N74/N33, N73/N34, N72/N35, N71/N36, N70/N37, N69/N38, N68/N39, N67/N40, N67/N41, N68/N40, N69/N39, N70/N38, N71/N37, N72/N36, N73/N35, N74/N34, N75/N33, N76/N32, N77/N31, N78/N30, N8 (P24)/N29, N54/N53, N55/N52, N56/N51, N57/N50, N58/N49, N59/N48, N60/N47, N61/N46, N62/N45, N63/N44, N64/N43, N65/N42, N65/N41, N64/N42, N63/N43, N62/N44, N61/N45, N60/N46, N58/N48, N57/N49, N56/N50, N55/N51, N116/N91, N128/N79, N127/N80, N126/N81, N125/N82, N124/N83, N123/N84, N122/N85, N121/N86, N120/N87, N119/N88, N118/N89, N117/N90, N117/N91, N118/N90, N119/N89, N120/N88, N121/N87, N122/N86, N123/N85, N124/N84, N125/N83, N126/N82, N127/N81, N128/N80, N9 (P23)/N79, N104/N103, N105/N102, N106/N101, N107/N100, N108/N99, N109/N98, N110/N97, N111/N96, N112/N95, N113/N94, N114/N93, N115/N92, N115/N91, N114/N92, N113/N93, N112/N94, N111/N95, N110/N96, N109/N97, N108/N98, N107/N99, N106/N100, N105/N101, N166/N141, N178/N129, N177/N130, N176/N131, N175/N132, N174/N133, N173/N134, N172/N135, N171/N136, N170/N137, N169/N138, N168/N139, N167/N140, N167/N141, N168/N140, N169/N139, N170/N138, N171/N137, N172/N136, N173/N135, N174/N134, N175/N133, N176/N132, N177/N131, N178/N130, N10 (P22)/N129, N154/N153, N155/N152, N156/N151, N157/N150, N158/N149, N159/N148, N160/N147, N161/N146, N162/N145, N163/N144, N164/N143, N165/N142, N165/N141, N164/N142, N163/N143, N162/N144, N161/N145, N160/N146, N159/N147, N158/N148, N157/N149, N156/N150, N155/N151, N216/N191, N228/N179, N227/N180, N226/N181, N225/N182, N224/N183, N223/N184, N222/N185, N221/N186, N220/N187, N219/N188, N218/N189, N217/N190, N217/N191, N218/N190, N219/N189, N220/N188, N221/N187, N222/N186, N223/N185, N224/N184, N225/N183, N226/N182, N227/N181, N228/N180, N11 (P21)/N179, N204/N203, N205/N202, N206/N201, N207/N200, N208/N199, N209/N198, N210/N197, N211/N196, N212/N195, N213/N194, N214/N193, N215/N192, N215/N191, N214/N192, N213/N193, N212/N194, N211/N195, N210/N196, N209/N197, N208/N198, N207/N199, N206/N200, N205/N201, N266/N241, N278/N229, N277/N230, N276/N231, N275/N232, N274/N233, N273/N234, N272/N235, N271/N236, N270/N237, N269/N238, N268/N239, N267/N240, N267/N241, N268/N240, N269/N239, N270/N238, N271/N237, N272/N236, N273/N235, N274/N234, N275/N233, N276/N232, N277/N231, N278/N230, N12 (P20)/N229, N254/N253, N255/N252, N256/N251, N257/N250, N258/N249, N259/N248, N260/N247, N261/N246, N262/N245, N263/N244, N264/N243, N265/N242, N265/N241, N264/N242, N263/N243, N262/N244, N261/N245, N260/N246, N259/N247, N258/N248, N257/N249, N256/N250, N255/N251, N316/N291, N328/N279, N327/N280, N326/N281, N325/N282, N324/N283, N323/N284, N322/N285, N321/N286, N320/N287, N319/N288, N318/N289, N317/N290, N317/N291, N318/N290, N319/N289, N320/N288, N321/N287, N322/N286, N323/N285, N324/N284, N325/N283, N326/N282, N327/N281, N328/N280, N13 (P19)/N279, N304/N303, N305/N302, N306/N301, N307/N300, N308/N299, N309/N298, N310/N297, N311/N296, N312/N295, N313/N294, N314/N293, N315/N292, N315/N291, N314/N292, N313/N293, N312/N294, N311/N295, N310/N296, N309/N297, N308/N298, N307/N299, N306/N300, N305/N301, N366/N341, N378/N329, N377/N330, N376/N331, N375/N332, N374/N333, N373/N334, N372/N335, N371/N336, N370/N337, N369/N338, N368/N339, N367/N340, N367/N341, N368/N340, N369/N339, N370/N338, N371/N337, N372/N336, N373/N335, N374/N334, N375/N333, N376/N332, N377/N331, N378/N330, N14 (P18)/N329, N354/N353, N355/N352, N356/N351, N357/N350, N358/N349, N359/N348, N360/N347, N361/N346, N362/N345, N363/N344, N364/N343, N365/N342, N365/N341, N364/N342, N363/N343, N362/N344, N361/N345, N360/N346, N359/N347, N358/N348, N357/N349, N356/N350, N355/N351 y N59/N47
3	N54/N52, N104/N102, N154/N152, N204/N202, N254/N252, N304/N302 y N354/N352
4	N1 (P6)/N53, N2 (P7)/N103, N3 (P8)/N153, N4 (P9)/N203, N5 (P11)/N253, N6 (P12)/N303 y N7 (P13)/N353
5	N15 (P6)/N53, N16 (P7)/N103, N17 (P8)/N153, N18 (P9)/N203, N19 (P11)/N253, N20 (P12)/N303 y N21 (P13)/N353
6	N229/N230 y N24 (P20)/N229
7	N53/N103, N103/N153, N153/N203, N203/N253, N253/N303, N303/N353, N29/N79, N79/N129, N129/N179, N179/N229, N229/N279, N279/N329, N353/N389, N349/N393, N347/N394, N335/N405, N333/N406, N329/N410, N411/N29, N415/N33, N416/N35, N427/N47, N428/N49 y N432/N53

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
8	N52/N102, N102/N152, N152/N202, N202/N252, N252/N302, N302/N352, N51/N101, N101/N151, N151/N201, N201/N251, N251/N301, N301/N351, N50/N100, N100/N150, N150/N200, N200/N250, N250/N300, N300/N350, N49/N99, N99/N149, N149/N199, N199/N249, N249/N299, N299/N349, N48/N98, N98/N148, N148/N198, N198/N248, N248/N298, N298/N348, N47/N97, N97/N147, N147/N197, N197/N247, N247/N297, N297/N347, N46/N96, N96/N146, N146/N196, N196/N246, N246/N296, N296/N346, N45/N95, N95/N145, N145/N195, N195/N245, N245/N295, N295/N345, N44/N94, N94/N144, N144/N194, N194/N244, N244/N294, N294/N344, N43/N93, N93/N143, N143/N193, N193/N243, N243/N293, N293/N343, N42/N92, N92/N142, N142/N192, N192/N242, N242/N292, N292/N342, N41/N91, N91/N141, N141/N191, N191/N241, N241/N291, N291/N341, N30/N80, N31/N81, N32/N82, N33/N83, N34/N84, N35/N85, N36/N86, N37/N87, N38/N88, N39/N89, N40/N90, N80/N130, N81/N131, N82/N132, N83/N133, N84/N134, N85/N135, N86/N136, N87/N137, N88/N138, N89/N139, N90/N140, N130/N180, N131/N181, N132/N182, N133/N183, N134/N184, N135/N185, N136/N186, N137/N187, N138/N188, N139/N189, N140/N190, N180/N230, N181/N231, N182/N232, N183/N233, N184/N234, N185/N235, N186/N236, N187/N237, N188/N238, N189/N239, N190/N240, N230/N280, N231/N281, N232/N282, N233/N283, N234/N284, N235/N285, N236/N286, N237/N287, N238/N288, N239/N289, N240/N290, N280/N330, N281/N331, N282/N332, N283/N333, N284/N334, N285/N335, N286/N336, N287/N337, N288/N338, N289/N339, N290/N340, N341/N388 (P16), N386 (P15)/N348, N387 (P10)/N334, N352/N390, N351/N391, N350/N392, N346/N395, N345/N396, N344/N397, N343/N398, N342/N399, N340/N400, N339/N401, N338/N402, N337/N403, N336/N404, N332/N407, N331/N408, N330/N409, N412/N30, N413/N31, N414/N32, N417/N36, N418/N37, N419/N38, N420/N39, N421/N40, N422/N42, N423/N43, N424/N44, N425/N45, N426/N46, N429/N50, N430/N51, N431/N52, N385 (P4)/N48, N381 (P3)/N41 y N384 (P2)/N34
9	N382 (P14)/N389, N389/N390, N390/N391, N391/N392, N392/N393, N393/N386 (P15), N386 (P15)/N394, N394/N395, N395/N396, N396/N397, N397/N398, N398/N399, N399/N388 (P16), N387 (P10)/N405, N405/N404, N404/N403, N403/N402, N402/N401, N401/N400, N400/N388 (P16), N383 (P17)/N410, N410/N409, N409/N408, N408/N407, N407/N406, N406/N387 (P10), N379 (P1)/N411, N411/N412, N412/N413, N413/N414, N414/N415, N415/N384 (P2), N384 (P2)/N416, N416/N417, N417/N418, N418/N419, N419/N420, N420/N421, N421/N381 (P3), N422/N381 (P3), N423/N422, N424/N423, N425/N424, N426/N425, N427/N426, N385 (P4)/N427, N429/N428, N428/N385 (P4), N430/N429, N431/N430, N432/N431 y N380 (P5)/N432

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	SHS 150x4.0, (SHS)	22.94	9.73	9.73	806.77	806.77	1264.64
		2	SHS 100x3.0, (SHS)	11.40	4.85	4.85	176.77	176.77	278.63
		3	SHS 100x4.0, (SHS)	14.94	6.40	6.40	225.78	225.78	361.82
		4	SHS 100x5.0, (SHS)	18.34	7.92	7.92	270.09	270.09	440.05
		5	SHS 150x6.0, (SHS)	33.61	14.40	14.40	1143.01	1143.01	1831.71
		6	SHS 150x5.0, (SHS)	28.34	12.08	12.08	980.29	980.29	1553.70
Acero conformado	S235	7	ZF-300x4.0, (Z)	18.68	4.73	11.30	2304.54	169.01	1.00
		8	ZF-300x3.0, (Z)	14.31	3.60	8.52	1802.46	138.01	0.43
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	9	30 cm x 35 cm, (Rectangular)	1050.00	875.00	875.00	107187.50	78750.00	151830.00
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N28 (P24)/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	18.527	0.042	333.61
		N8 (P24)/N1 (P6)	SHS 150x4.0 (SHS)	37.000	0.085	666.24
		N66/N41	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	0.003	22.38
		N78/N29	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N77/N30	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N76/N31	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N75/N32	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N74/N33	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N73/N34	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N72/N35	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N71/N36	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N70/N37	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N69/N38	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N68/N39	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N67/N40	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N67/N41	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N68/N40	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N69/N39	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N70/N38	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N71/N37	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N72/N36	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N73/N35	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N74/N34	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N75/N33	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N76/N32	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N77/N31	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N78/N30	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	0.002	19.53
		N8 (P24)/N29	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	0.002	19.01
		N54/N53	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N55/N52	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N56/N51	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N57/N50	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N58/N49	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N59/N48	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N60/N47	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N61/N46	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N62/N45	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N63/N44	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N64/N43	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N65/N42	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N65/N41	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N64/N42	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N63/N43	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N62/N44	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N61/N45	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N60/N46	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N58/N48	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N57/N49	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N56/N50	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N55/N51	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N54/N52	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	0.003	25.58
		N1 (P6)/N53	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	0.004	30.58
		N15 (P6)/N53	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	0.005	37.60
		N53/N41	SHS 150x4.0 (SHS)	17.102	0.039	307.95
		N27 (P23)/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	18.527	0.042	333.61
		N103/N91	SHS 150x4.0 (SHS)	17.102	0.039	307.95
		N16 (P7)/N103	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	0.005	37.60
		N9 (P23)/N2 (P7)	SHS 150x4.0 (SHS)	37.000	0.085	666.24
		N116/N91	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	0.003	22.38
		N128/N79	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N127/N80	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N126/N81	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N125/N82	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N124/N83	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N123/N84	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N122/N85	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N121/N86	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N120/N87	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N119/N88	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N118/N89	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N117/N90	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N117/N91	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N118/N90	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N119/N89	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N120/N88	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N121/N87	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N122/N86	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N123/N85	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N124/N84	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N125/N83	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N126/N82	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N127/N81	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N128/N80	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	0.002	19.53
		N9 (P23)/N79	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	0.002	19.01
		N104/N103	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N105/N102	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N106/N101	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N107/N100	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N108/N99	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N109/N98	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N110/N97	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N111/N96	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N112/N95	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N113/N94	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N114/N93	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N115/N92	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N115/N91	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N114/N92	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N113/N93	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N112/N94	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N111/N95	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N110/N96	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N109/N97	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N108/N98	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N107/N99	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N106/N100	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N105/N101	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N104/N102	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	0.003	25.58
		N2 (P7)/N103	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	0.004	30.58
		N26 (P22)/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	18.527	0.042	333.61
		N153/N141	SHS 150x4.0 (SHS)	17.102	0.039	307.95
		N17 (P8)/N153	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	0.005	37.60
		N10 (P22)/N3 (P8)	SHS 150x4.0 (SHS)	37.000	0.085	666.24
		N166/N141	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	0.003	22.38
		N178/N129	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N177/N130	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N176/N131	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N175/N132	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N174/N133	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N173/N134	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N172/N135	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N171/N136	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N170/N137	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N169/N138	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N168/N139	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N167/N140	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N167/N141	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N168/N140	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N169/N139	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N170/N138	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N171/N137	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N172/N136	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N173/N135	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N174/N134	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N175/N133	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N176/N132	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N177/N131	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N178/N130	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	0.002	19.53
		N10 (P22)/N129	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	0.002	19.01
		N154/N153	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N155/N152	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N156/N151	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N157/N150	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N158/N149	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N159/N148	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N160/N147	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N161/N146	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N162/N145	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N163/N144	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N164/N143	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N165/N142	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N165/N141	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N164/N142	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N163/N143	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N162/N144	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N161/N145	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N160/N146	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N159/N147	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N158/N148	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N157/N149	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N156/N150	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N155/N151	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N154/N152	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	0.003	25.58
		N3 (P8)/N153	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	0.004	30.58
		N25 (P21)/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	18.527	0.042	333.61
		N203/N191	SHS 150x4.0 (SHS)	17.102	0.039	307.95
		N18 (P9)/N203	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	0.005	37.60
		N11 (P21)/N4 (P9)	SHS 150x4.0 (SHS)	37.000	0.085	666.24
		N216/N191	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	0.003	22.38
		N228/N179	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N227/N180	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N226/N181	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N225/N182	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N224/N183	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N223/N184	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N222/N185	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N221/N186	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N220/N187	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N219/N188	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N218/N189	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N217/N190	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N217/N191	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N218/N190	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N219/N189	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N220/N188	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N221/N187	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N222/N186	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N223/N185	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N224/N184	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N225/N183	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N226/N182	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N227/N181	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N228/N180	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	0.002	19.53
		N11 (P21)/N179	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	0.002	19.01
		N204/N203	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N205/N202	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N206/N201	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N207/N200	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N208/N199	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N209/N198	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N210/N197	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N211/N196	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N212/N195	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N213/N194	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N214/N193	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N215/N192	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N215/N191	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N214/N192	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N213/N193	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N212/N194	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N211/N195	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N210/N196	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N209/N197	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N208/N198	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N207/N199	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N206/N200	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N205/N201	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N204/N202	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	0.003	25.58
		N4 (P9)/N203	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	0.004	30.58
		N253/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	17.102	0.039	307.95
		N19 (P11)/N253	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	0.005	37.60
		N12 (P20)/N5 (P11)	SHS 150x4.0 (SHS)	37.000	0.085	666.24
		N266/N241	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	0.003	22.38
		N278/N229	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N277/N230	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N276/N231	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N275/N232	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N274/N233	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N273/N234	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N272/N235	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N271/N236	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N270/N237	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N269/N238	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N268/N239	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N267/N240	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N267/N241	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N268/N240	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N269/N239	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N270/N238	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N271/N237	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N272/N236	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N273/N235	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N274/N234	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N275/N233	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N276/N232	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N277/N231	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N278/N230	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	0.002	19.53
		N12 (P20)/N229	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	0.002	19.01
		N254/N253	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N255/N252	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N256/N251	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N257/N250	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N258/N249	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N259/N248	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N260/N247	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N261/N246	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N262/N245	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N263/N244	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N264/N243	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N265/N242	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N265/N241	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N264/N242	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N263/N243	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N262/N244	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N261/N245	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N260/N246	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N259/N247	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N258/N248	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N257/N249	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N256/N250	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N255/N251	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N254/N252	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	0.003	25.58
		N5 (P11)/N253	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	0.004	30.58
		N23 (P19)/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	18.527	0.042	333.61
		N303/N291	SHS 150x4.0 (SHS)	17.102	0.039	307.95
		N20 (P12)/N303	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	0.005	37.60
		N13 (P19)/N6 (P12)	SHS 150x4.0 (SHS)	37.000	0.085	666.24
		N316/N291	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	0.003	22.38
		N328/N279	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N327/N280	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N326/N281	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N325/N282	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N324/N283	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N323/N284	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N322/N285	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N321/N286	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N320/N287	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N319/N288	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N318/N289	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N317/N290	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N317/N291	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N318/N290	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N319/N289	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N320/N288	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N321/N287	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N322/N286	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N323/N285	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N324/N284	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N325/N283	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N326/N282	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N327/N281	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N328/N280	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	0.002	19.53
		N13 (P19)/N279	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	0.002	19.01
		N304/N303	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N305/N302	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N306/N301	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N307/N300	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N308/N299	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N309/N298	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N310/N297	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N311/N296	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N312/N295	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N313/N294	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N314/N293	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N315/N292	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N315/N291	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N314/N292	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N313/N293	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N312/N294	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N311/N295	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N310/N296	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N309/N297	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N308/N298	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N307/N299	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N306/N300	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N305/N301	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N304/N302	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	0.003	25.58
		N6 (P12)/N303	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	0.004	30.58
		N22 (P18)/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	18.527	0.042	333.61
		N353/N341	SHS 150x4.0 (SHS)	17.102	0.039	307.95
		N21 (P13)/N353	SHS 150x6.0 (SHS)	1.425	0.005	37.60
		N366/N341	SHS 100x3.0 (SHS)	2.500	0.003	22.38
		N378/N329	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N377/N330	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80
		N376/N331	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N375/N332	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N374/N333	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N373/N334	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N372/N335	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N371/N336	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N370/N337	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N369/N338	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N368/N339	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N367/N340	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N367/N341	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N368/N340	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N369/N339	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N370/N338	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N371/N337	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N372/N336	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N373/N335	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N374/N334	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N375/N333	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N376/N332	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N377/N331	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N378/N330	SHS 100x3.0 (SHS)	2.182	0.002	19.53
		N14 (P18)/N329	SHS 100x3.0 (SHS)	2.124	0.002	19.01
		N354/N353	SHS 100x3.0 (SHS)	1.577	0.002	14.12
		N355/N352	SHS 100x3.0 (SHS)	1.654	0.002	14.80

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N356/N351	SHS 100x3.0 (SHS)	1.731	0.002	15.49
		N357/N350	SHS 100x3.0 (SHS)	1.808	0.002	16.18
		N358/N349	SHS 100x3.0 (SHS)	1.885	0.002	16.87
		N359/N348	SHS 100x3.0 (SHS)	1.962	0.002	17.56
		N360/N347	SHS 100x3.0 (SHS)	2.038	0.002	18.25
		N361/N346	SHS 100x3.0 (SHS)	2.115	0.002	18.93
		N362/N345	SHS 100x3.0 (SHS)	2.192	0.002	19.62
		N363/N344	SHS 100x3.0 (SHS)	2.269	0.003	20.31
		N364/N343	SHS 100x3.0 (SHS)	2.346	0.003	21.00
		N365/N342	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N365/N341	SHS 100x3.0 (SHS)	2.877	0.003	25.75
		N364/N342	SHS 100x3.0 (SHS)	2.810	0.003	25.15
		N363/N343	SHS 100x3.0 (SHS)	2.744	0.003	24.56
		N362/N344	SHS 100x3.0 (SHS)	2.678	0.003	23.98
		N361/N345	SHS 100x3.0 (SHS)	2.614	0.003	23.39
		N360/N346	SHS 100x3.0 (SHS)	2.549	0.003	22.82
		N359/N347	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N358/N348	SHS 100x3.0 (SHS)	2.423	0.003	21.69
		N357/N349	SHS 100x3.0 (SHS)	2.361	0.003	21.14
		N356/N350	SHS 100x3.0 (SHS)	2.301	0.003	20.59
		N355/N351	SHS 100x3.0 (SHS)	2.241	0.003	20.06
		N354/N352	SHS 100x4.0 (SHS)	2.182	0.003	25.58
		N7 (P13)/N353	SHS 100x5.0 (SHS)	2.124	0.004	30.58
		N229/N230	SHS 150x5.0 (SHS)	1.425	0.004	31.70
		N24 (P20)/N229	SHS 150x5.0 (SHS)	1.425	0.004	31.70
		N230/N241	SHS 150x4.0 (SHS)	15.677	0.036	282.29
		N123/N173	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N173/N223	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N223/N273	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N273/N323	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N323/N373	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N73/N123	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N116/N166	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N166/N216	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N216/N266	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N266/N316	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N316/N366	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N66/N116	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N59/N47	SHS 100x3.0 (SHS)	2.486	0.003	22.25
		N59/N109	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N109/N159	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N159/N209	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N209/N259	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N259/N309	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79
		N309/N359	SHS 150x4.0 (SHS)	6.375	0.015	114.79

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N14 (P18)/N7 (P13)	SHS 150x4.0 (SHS)	37.000	0.085	666.24
Acero conformado	S235	N53/N103	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N103/N153	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N153/N203	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N203/N253	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N253/N303	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N303/N353	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N52/N102	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N102/N152	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N152/N202	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N202/N252	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N252/N302	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N302/N352	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N51/N101	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N101/N151	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N151/N201	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N201/N251	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N251/N301	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N301/N351	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N50/N100	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N100/N150	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N150/N200	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N200/N250	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N250/N300	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N300/N350	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N49/N99	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N99/N149	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N149/N199	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N199/N249	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N249/N299	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N299/N349	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N48/N98	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N98/N148	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N148/N198	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N198/N248	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N248/N298	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N298/N348	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N47/N97	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N97/N147	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N147/N197	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N197/N247	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N247/N297	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N297/N347	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N46/N96	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N96/N146	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N146/N196	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N196/N246	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N246/N296	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N296/N346	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N45/N95	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N95/N145	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N145/N195	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N195/N245	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N245/N295	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N295/N345	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N44/N94	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N94/N144	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N144/N194	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N194/N244	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N244/N294	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N294/N344	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N43/N93	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N93/N143	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N143/N193	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N193/N243	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N243/N293	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N293/N343	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N42/N92	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N92/N142	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N142/N192	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N192/N242	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N242/N292	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N292/N342	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N41/N91	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N91/N141	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N141/N191	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N191/N241	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N241/N291	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N291/N341	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N29/N79	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N30/N80	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N31/N81	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N32/N82	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N33/N83	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N34/N84	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N35/N85	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N36/N86	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N37/N87	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N38/N88	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N39/N89	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N40/N90	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N79/N129	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N80/N130	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N81/N131	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N82/N132	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N83/N133	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N84/N134	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N85/N135	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N86/N136	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N87/N137	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N88/N138	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N89/N139	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N90/N140	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N129/N179	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N130/N180	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N131/N181	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N132/N182	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N133/N183	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N134/N184	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N135/N185	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N136/N186	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N137/N187	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N138/N188	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N139/N189	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N140/N190	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N179/N229	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N180/N230	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N181/N231	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N182/N232	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N183/N233	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N184/N234	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N185/N235	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N186/N236	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N187/N237	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N188/N238	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N189/N239	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N190/N240	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N229/N279	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N230/N280	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N231/N281	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N232/N282	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N233/N283	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N234/N284	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N235/N285	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N236/N286	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N237/N287	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N238/N288	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N239/N289	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N240/N290	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N279/N329	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N280/N330	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N281/N331	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N282/N332	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N283/N333	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N284/N334	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N285/N335	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N286/N336	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N287/N337	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N288/N338	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N289/N339	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N290/N340	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N341/N388 (P16)	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N386 (P15)/N348	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N387 (P10)/N334	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N353/N389	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N352/N390	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N351/N391	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N350/N392	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N349/N393	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N347/N394	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N346/N395	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N345/N396	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N344/N397	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N343/N398	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N342/N399	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N340/N400	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N339/N401	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N338/N402	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N337/N403	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N336/N404	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N335/N405	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N333/N406	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N332/N407	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N331/N408	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N330/N409	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N329/N410	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N411/N29	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N412/N30	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N413/N31	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N414/N32	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N415/N33	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N416/N35	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N417/N36	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N418/N37	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N419/N38	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N420/N39	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N421/N40	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N422/N42	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N423/N43	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N424/N44	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N425/N45	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N426/N46	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N427/N47	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N428/N49	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N429/N50	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N430/N51	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N431/N52	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N432/N53	ZF-300x4.0 (Z)	6.375	0.012	93.47
		N385 (P4)/N48	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N381 (P3)/N41	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
		N384 (P2)/N34	ZF-300x3.0 (Z)	6.375	0.009	71.63
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N382 (P14)/N389	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N389/N390	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N390/N391	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N391/N392	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N392/N393	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N393/N386 (P15)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.427	0.150	374.59
		N386 (P15)/N394	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.423	0.149	373.58
		N394/N395	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N395/N396	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N396/N397	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N397/N398	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N398/N399	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N399/N388 (P16)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.426	0.150	374.35

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N387 (P10)/N405	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.423	0.149	373.58
		N405/N404	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N404/N403	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N403/N402	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N402/N401	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N401/N400	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N400/N388 (P16)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.426	0.150	374.35
		N383 (P17)/N410	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N410/N409	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N409/N408	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N408/N407	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N407/N406	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N406/N387 (P10)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.427	0.150	374.59
		N379 (P1)/N411	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N411/N412	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N412/N413	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N413/N414	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N414/N415	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N415/N384 (P2)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.427	0.150	374.59
		N384 (P2)/N416	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.423	0.149	373.58
		N416/N417	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N417/N418	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N418/N419	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N419/N420	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N420/N421	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N421/N381 (P3)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.426	0.150	374.35
		N422/N381 (P3)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.426	0.150	374.35
		N423/N422	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N424/N423	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N425/N424	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N426/N425	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N427/N426	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N385 (P4)/N427	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.423	0.149	373.58
		N429/N428	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N428/N385 (P4)	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.427	0.150	374.59
		N430/N429	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N431/N430	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N432/N431	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
		N380 (P5)/N432	30 cm x 35 cm (Rectangular)	1.425	0.150	374.08
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.6.- Medición de superficies

Perfiles de acero: Medición de las superficies a pintar					
Tipo	Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Acero laminado	SHS	SHS 150x4.0	0.586	620.302	363.463
		SHS 100x3.0	0.389	776.820	302.530
		SHS 100x4.0	0.386	15.272	5.894
		SHS 100x5.0	0.382	14.868	5.686
		SHS 150x6.0	0.579	9.976	5.775
		SHS 150x5.0	0.582	2.850	1.660
	Subtotal				
Acero conformado	Z	ZF-300x4.0	0.942	153.000	144.108
		ZF-300x3.0	0.960	1122.000	1077.311
	Subtotal				
Total 1906.428					

Hormigón: Medición de las superficies de encofrado				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Rectangular	30 cm x 35 cm	1.300	74.108	96.340
Total				96.340

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud		Volumen				Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	SHS	SHS 150x4.0	620.302			1.423			11169.51		
			SHS 100x3.0	776.820			0.886			6953.47		
			SHS 100x4.0	15.272			0.023			179.09		
			SHS 100x5.0	14.868			0.027			214.07		
			SHS 150x6.0	9.976			0.034			263.20		
			SHS 150x5.0	2.850			0.008			63.41		
					1440.089			2.400			18842.76	
						1440.089			2.400			18842.76
Acero conformado	S235	Z	ZF-300x4.0	153.000			0.286			2243.29		
			ZF-300x3.0	1122.000			1.606			12606.28		
					1275.000			1.892			14849.56	
						1275.000			1.892			14849.56
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	Rectangular	30 cm x 35 cm	74.108			7.781			19453.36		
					74.108			7.781			19453.36	
						74.108			7.781			19453.36

2.3. CUMPLIMIENTO ESTADOS LÍMITE

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN (PILARES)	52
2.- PILARES	52
3.- VIGAS	68
3.1.- Graderío	68
3.2.- Primera planta	69
3.3.- Cubierta sup.	71
4.- VIGAS INCLINADAS	73
5.- DIAGONALES DE ARRIOSTRAMIENTO	73



1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

Sism.: Criterios de diseño por sismo

Disp. S.: Criterios de diseño por sismo

Cap.: Diseño por capacidad

Inc.: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado. Soportes (CTE-DB-SI, Anejo)

Acero laminado y armado: CTE DB SE-A

λ̄: Limitación de esbeltez

λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t: Resistencia a tracción

N_c: Resistencia a compresión

M_Y: Resistencia a flexión eje Y

M_Z: Resistencia a flexión eje Z

V_Z: Resistencia a corte Z

V_Y: Resistencia a corte Y

M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

N M_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados

NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t: Resistencia a torsión

M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta inf. (4.15 - 10.5 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	30.6	28.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	30.6	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	25.0	60.6	21.7	-15.7	-27.8	Cumple
		9.65 m	Cumple	Cumple	30.0	12.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	30.0	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	48.8	33.0	4.8	-9.3	-31.2	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	28.9	52.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	52.8	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q,N,M	80.9	32.8	4.9	-6.5	-29.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	28.9	52.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	52.8	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q,N,M	80.9	-118.3	-40.5	-9.3	-31.2	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	4.15 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.0	52.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	52.8	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q,N,M	80.9	-118.3	-40.5	-9.3	-31.2	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	32.1	21.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	32.1	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.,N,M S.	122.3	6.7	-70.7	39.4	-2.8	Cumple

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)		Qx (kN)	Qy (kN)
		-0.4 m	Cumple	Cumple	31.6	35.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	35.0	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.,N,M S.	144.5	-6.3	108.6	39.4	-2.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	31.6	35.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	35.0	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.,N,M S.	144.5	-6.3	108.6	39.4	-2.9	Cumple
Cimentación	50x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.5	39.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	39.0	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.,N,M S.	144.5	-6.3	108.6	39.4	-2.9	Cumple
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·N																		
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·N																		
⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.+) +0.75·N																		
⁽⁶⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta inf. (4.15 - 10.5 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	23.1	25.2	8.9	-4.5	-10.7	Cumple
		9.65 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	28.8	12.9	3.8	-4.5	-10.7	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	52.6	-38.8	-18.0	-4.5	-10.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	52.6	-38.8	-18.0	-4.5	-10.7	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	115.5	-5.0	-4.3	3.6	2.8	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	137.9	7.8	12.0	3.6	2.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	137.9	7.8	12.0	3.6	2.8	Cumple
Cimentación	50x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ PP+CM											

2.2.- P2

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta inf. (4.15 - 10.96 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	22.1	36.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.1	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	60.9	56.5	0.0	-6.1	-21.0	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	60.1	60.5	-0.2	-1.8	-19.4	
		4.75 m	Cumple	Cumple	25.4	71.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	71.2	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	100.8	-75.3	-108.0	-17.5	-18.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	25.4	71.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	71.2	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	100.8	-75.3	-108.0	-17.5	-18.3	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	4.15 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.4	52.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	52.0	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	100.8	-75.3	-108.0	-17.5	-18.3	Cumple
											G, S ⁽⁶⁾	Q S.	200.9	-8.2	66.3	-30.0	3.5	
		Cabeza	Cumple	Cumple	22.5	21.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	22.5	G, Q, V, N ⁽⁷⁾	N,M	351.1	-26.1	61.8	-12.3	11.3	Cumple
											G, S ⁽⁶⁾	Q S.	223.2	7.6	-70.2	-30.0	3.5	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	22.1	23.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	23.6	G, Q, S ⁽⁸⁾	N,M S.	274.8	75.2	14.9	3.8	31.1	Cumple
												G, S ⁽⁶⁾	Q S.	223.2	7.6	-70.2	-30.0	3.5
		Pie	Cumple	Cumple	22.1	23.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	23.6	G, Q, S ⁽⁸⁾	N,M S.	274.8	75.2	14.9	3.8	31.1	Cumple
Cimentación	50x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.6	23.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	23.6	G, Q, S ⁽⁸⁾	Q S.,N,M S.	274.8	75.2	14.9	3.8	31.1	Cumple
Notas: (1) La comprobación no procede (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-)+0.75·N (4) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·N (5) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Xexc.+) +0.75·N (6) PP+CM+0.3·SY (7) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.+) +0.75·N (8) PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos					Estado	
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta inf. (4.15 - 10.96 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	32.6	19.3	0.0	-0.8	-7.0	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	66.0	-28.3	-5.6	-0.8	-7.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	66.0	-28.3	-5.6	-0.8	-7.0	Cumple



Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	196.1	-11.2	8.4	-1.4	5.0	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	218.4	11.4	1.8	-1.4	5.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	218.4	11.4	1.8	-1.4	5.0	Cumple
Cimentación	50x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.3.- P3

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																			
Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)	
Cubierta inf. (4.15 - 11.5 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	21.8	22.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	22.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	56.6	40.0	7.9	-	-	Cumple	
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	64.6	46.4	-0.5	-0.5	-	11.2	
		11 m	Cumple	Cumple	24.3	19.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	24.3	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	60.2	32.3	-0.8	-	-	14.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	65.5	40.3	-0.7	-0.5	-	13.8	
		4.75 m	Cumple	Cumple	30.7	86.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	86.9	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	105.3	-64.1	-181.8	-	-	14.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	30.7	86.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	86.9	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	105.3	-64.1	-181.8	-	-	14.2	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	4.15 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.2	69.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	69.5	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	105.3	-64.1	-181.8	-	-	14.2	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	30.8	37.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	37.6	G, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	203.3	-4.9	123.7	-	-	2.0	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	30.8	37.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	37.6	G, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	203.3	-4.9	123.7	-	-	2.0	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	29.1	15.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	29.1	G, V ⁽⁶⁾	Q	220.7	2.3	-5.3	-	-	2.0	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁷⁾	N,M	458.4	31.3	3.6	-5.0	23.4		
		Pie	Cumple	Cumple	29.0	23.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	29.0	G, V ⁽⁶⁾	Q	225.6	4.3	-41.2	-	-	2.0	Cumple
										G, Q, S ⁽⁸⁾	N,M S.	298.8	55.8	-49.6	-	-	23.5		
Cimentación	50x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	5.1	27.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	27.1	G, Q, V, N ⁽⁹⁾	Q	413.1	25.7	-40.3	-	-	11.6	Cumple
											G, Q, S ⁽¹⁰⁾	N,M S.	291.4	73.5	16.5	2.1	30.4		
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Xexc.-)+0.75·N ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+1.5·N ⁽⁶⁾ PP+CM+1.5·V(+Xexc.+) ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁸⁾ PP+CM+0.6·Qa-SX-0.3·SY ⁽⁹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·N ⁽¹⁰⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																			

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta inf. (4.15 - 11.5 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	32.3	14.1	-0.2	-0.3	-5.1	Cumple
		11 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	35.0	11.4	-0.4	-0.3	-5.1	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	68.4	-23.4	-2.1	-0.3	-5.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	68.4	-23.4	-2.1	-0.3	-5.1	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	214.4	-11.3	13.7	-4.0	5.0	Cumple

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		3.05 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	214.4	-11.3	13.7	-4.0	5.0	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	231.9	6.4	-0.5	-4.0	5.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	236.8	11.4	-4.5	-4.0	5.0	Cumple
Cimentación	50x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.4.- P4

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																				
Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov (%)	Naturaleza	Comp .	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
Cubierta inf. (4.15 - 10.96 m)	50x40	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	27. 0	47. 0	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	47.0	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	168. 4	60.5	0.7	0.2	-	30.2	Cumpl e	
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	240. 2	72.3	0.6	0.1	-	28.0		
		4.75 m	Cumpl e	Cumpl e	26. 8	89. 6	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	89.6	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	283. 1	-144.6	1.2	0.1	-	33.3	Cumpl e	
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	285. 3	-144.6	1.3	0.1	-	33.4		
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	26. 8	89. 6	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	89.6	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	283. 1	-144.6	1.2	0.1	-	33.3	Cumpl e	
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	285. 3	-144.6	1.3	0.1	-	33.4		
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	4.15 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.0	47. 0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	47.0	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	285. 3	-144.6	1.3	0.1	-	33.4	Cumpl e	
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	222. 0	-118.2	-89.1	-	14.8	-		25.9
		Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	19. 8	29. 5	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	29.5	G, S ⁽⁷⁾	Q S.	352. 9	42.2	78.1	-	30.2	-	13.9	Cumpl e
											G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	670. 9	63.6	80.6	-	23.9	-	20.2	
		3.05 m	Cumpl e	Cumpl e	19. 8	29. 5	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	29.5	G, S ⁽⁷⁾	Q S.	352. 9	42.2	78.1	-	30.2	-	13.9	Cumpl e
											G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	670. 9	63.6	80.6	-	23.9	-	20.2	
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	19. 5	20. 2	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	20.2	G, S ⁽⁷⁾	Q S.	375. 2	-21.2	-59.4	-	30.2	-	13.9	Cumpl e
											G, Q, V ⁽⁹⁾	N,M	760. 0	-47.1	-2.5	-1.4	-	27.4		
Cimentación	50x40	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.0	20. 7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	20.7	G, Q, S ⁽¹⁰⁾	Q S.	485. 4	-19.2	-60.0	-	30.5	-	14.0	Cumpl e
											G, Q, V ⁽⁹⁾	N,M	760. 0	-47.1	-2.5	-1.4	-	27.4		
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·N ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Xexc.-)+0.75·N ⁽⁷⁾ PP+CM-SX-0.3·SY ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.-) ⁽⁹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.-) ⁽¹⁰⁾ PP+CM+0.6·Qa-SX-0.3·SY																				

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta inf. (4.15 - 10.96 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	77.4	22.2	0.3	0.1	-10.9	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	110.8	-52.0	0.8	0.1	-10.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	110.8	-52.0	0.8	0.1	-10.9	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	352.7	38.6	2.2	-0.8	-12.3	Cumple



Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		3.05 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	352.7	38.6	2.2	-0.8	-12.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	375.0	-17.3	-1.4	-0.8	-12.3	Cumple
Cimentación	50x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.5.- P5

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta inf. (4.15 - 10.5 m)	50x40	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	14. 6	35. 5	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	35.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q	- 109.0	-25.9	14.9	-7.9	7.9	Cumpl e
			G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	- 128.1	-29.7	12.6	-5.0	7.0									
		9.65 m	Cumpl e	Cumpl e	14. 0	28. 7	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	28.7	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	-14.1	-28.1	7.6	-0.8	12. 8	Cumpl e
			G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	- 120.4	-21.7	6.8	-2.4	6.9									
		4.75 m	Cumpl e	Cumpl e	13. 5	25. 1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	25.1	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	18.0	33.8	3.7	-0.8	12. 8	Cumpl e
			G, Q, S ⁽⁷⁾	N,M S.	-59.9	11.1	-38.3	-8.7	4.7									
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	13. 5	25. 1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	25.1	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	18.0	33.8	3.7	-0.8	12. 8	Cumpl e
			G, Q, S ⁽⁷⁾	N,M S.	-59.9	11.1	-38.3	-8.7	4.7									
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	63. 7	91. 7	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	91.7	G, Q, V, N ⁽⁸⁾	Q,N,M	110.2	-190.4	23.0	- 12.0	70. 0	Cumpl e
		3.05 m	Cumpl e	Cumpl e	63. 5	54. 4	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	63.5	G, Q, V, N ⁽⁹⁾	Q	142.2	-117.7	7.1	-7.5	72. 6	Cumpl e
			G, Q, V, N ⁽¹⁰⁾	N,M	58.7	-113.2	5.5	-5.5	64. 4									
		-0.4 m	Cumpl e	Cumpl e	62. 5	25. 1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	62.5	G, Q, V, N ⁽⁹⁾	Q,N,M	158.8	63.9	-11.8	-7.5	72. 6	Cumpl e
		-0.4 m	Cumpl e	Cumpl e	62. 2	60. 3	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	62.2	G, Q, V, N ⁽⁹⁾	Q,N,M	165.4	136.5	-19.3	-7.5	72. 6	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	62. 2	60. 3	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	62.2	G, Q, V, N ⁽⁹⁾	Q,N,M	165.4	136.5	-19.3	-7.5	72. 6	Cumpl e
Cimentación	50x40	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	9.6	79. 7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	79.7	G, Q, V, N ⁽⁹⁾	Q,N,M	165.4	136.5	-19.3	-7.5	72. 6	Cumpl e
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.+) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.+) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·N ⁽⁷⁾ PP+CM+0.6·Qa+SK+0.3·SY ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-)+0.75·N ⁽⁹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽¹⁰⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta inf. (4.15 - 10.5 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	-27.7	-14.9	6.7	-1.4	5.8	Cumple
		9.65 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	-22.1	-8.3	5.1	-1.4	5.8	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	1.7	19.7	-1.9	-1.4	5.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	1.7	19.7	-1.9	-1.4	5.8	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	91.0	-88.7	5.1	-2.4	31.8	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	96.1	-55.3	2.5	-2.4	31.8	Cumple

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	108.4	24.1	-3.5	-2.4	31.8	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.3	55.9	-5.9	-2.4	31.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.3	55.9	-5.9	-2.4	31.8	Cumple
Cimentación	50x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.6.- P6

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	32. 6	22. 4	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	32.6	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	-10.6	-92.3	3.0	-5.0	- 264.0	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	32. 6	94. 1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	Cumpl e	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	-3.0	-395.8	-2.7	-5.0	- 264.0	Cumpl e
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	81. 9	86. 8	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	86.8	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	180. 6	-395.7	-2.8	-4.9	112.1	Cumpl e
											G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	181. 1	-395.8	-2.7	-5.0	112.1	
		9 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	32. 3	92. 7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	92.7	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	-3.0	-395.8	-2.7	-5.0	- 264.0	Cumpl e
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	180. 6	-395.7	-2.8	-4.9	112.1	Cumpl e
		8.5 m	Cumpl e	Cumpl e	81. 9	86. 8	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	86.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	181. 1	-395.8	-2.7	-5.0	112.1	Cumpl e
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	180. 6	-395.7	-2.8	-4.9	112.1	
		4.75 m	Cumpl e	Cumpl e	81. 9	86. 8	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	86.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	181. 1	-395.8	-2.7	-5.0	112.1	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	79. 6	31. 9	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	79.6	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q,N,M	212. 7	148.2	-26.7	-4.9	112.1	Cumpl e
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	4.15 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12. 9	39. 3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	39.3	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q,N,M	212. 7	148.2	-26.7	-4.9	112.1	Cumpl e
											G, Q, S ⁽⁵⁾	Q S.	334. 4	-98.2	55.6	- 21.5	48.0	Cumpl e
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	534. 6	-79.7	85.5	- 31.9	34.9	
		3.05 m	Cumpl e	Cumpl e	32. 7	39. 2	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	39.2	G, Q, S ⁽⁵⁾	Q S.	334. 4	-98.2	55.6	- 21.5	48.0	Cumpl e
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	534. 6	-79.7	85.5	- 31.9	34.9	
											G, Q, S ⁽⁵⁾	Q S.	356. 6	119.8	-42.3	- 21.5	47.9	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	32. 1	33. 3	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	33.3	G, Q, V, N ⁽⁷⁾	N,M	565. 0	79.8	-63.2	- 32.9	35.2	Cumpl e
											G, Q, V, N ⁽⁷⁾	Q,N,M	565. 0	79.8	-63.2	- 32.9	35.2	Cumpl e
Cimentación	40x50	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	5.9	33. 3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	33.3	G, Q, V, N ⁽⁷⁾	Q,N,M	565. 0	79.8	-63.2	- 32.9	35.2	Cumpl e
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁵⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+)+0.75·N ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	6.6	-28.4	1.3	-2.1	-81.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	12.2	-121.7	-1.2	-2.1	-81.2	Cumple



Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	69.3	-121.7	-1.2	-2.2	36.1	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	69.3	-121.7	-1.2	-2.2	36.1	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	69.3	-121.7	-1.2	-2.2	36.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	93.1	53.5	-11.7	-2.2	36.1	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	248.5	-45.6	29.3	-10.6	17.9	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	248.5	-45.6	29.3	-10.6	17.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	270.8	35.9	-18.8	-10.6	17.9	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM											

2.7.- P7

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	32.4	21.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	32.4	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	1.0	-91.9	-1.9	1.9	-262.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	32.4	93.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	93.1	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	8.6	-394.0	0.2	1.9	-262.7	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	67.4	85.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	85.9	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	191.8	-393.9	0.2	2.0	93.4	Cumple
		9 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	32.2	91.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	91.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	191.8	-394.0	0.2	1.9	93.4	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	67.4	85.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	85.9	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	191.8	-393.9	0.2	2.0	93.4	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	67.4	85.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	85.9	G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	191.8	-394.0	0.2	1.9	93.4	Cumple
			Cumple	Cumple	67.4	85.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	85.9	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q,N,M	191.8	-393.9	0.2	2.0	93.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	65.6	12.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	65.6	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q,N,M	223.9	59.0	9.8	2.0	93.4	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	17.7	20.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	20.5	G, S ⁽⁵⁾	Q S.	281.3	10.7	56.9	-26.7	-0.7	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	17.5	21.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	21.9	G, Q, S ⁽⁶⁾	N,M S.	392.7	21.7	-57.6	25.8	-3.6	Cumple
			Cumple	Cumple	17.5	21.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	21.9	G, Q, S ⁽⁷⁾	N,M S.	409.9	10.6	-65.8	-27.1	-1.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	17.5	21.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	21.9	G, S ⁽⁵⁾	Q S.	303.6	7.6	-64.4	-26.6	-0.7	Cumple
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.3	21.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	21.9	G, Q, S ⁽⁷⁾	Q S.,N,M S.	409.9	10.6	-65.8	-27.1	-1.8	Cumple
Notas: (1) La comprobación no procede (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N (4) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·N (5) PP+CM-SX-0.3-SY (6) PP+CM+0.6·Qa+SX+0.3-SY (7) PP+CM+0.6·Qa-SX-0.3-SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	10.1	-28.7	-0.5	0.6	-81.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	15.7	-122.9	0.2	0.6	-81.9	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.1	-122.9	0.2	0.6	29.0	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.1	-122.9	0.2	0.6	29.0	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.1	-122.9	0.2	0.6	29.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	96.8	17.7	3.3	0.6	29.0	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	283.9	12.2	-0.6	-0.2	-1.6	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	306.2	5.0	-1.6	-0.2	-1.6	Cumple

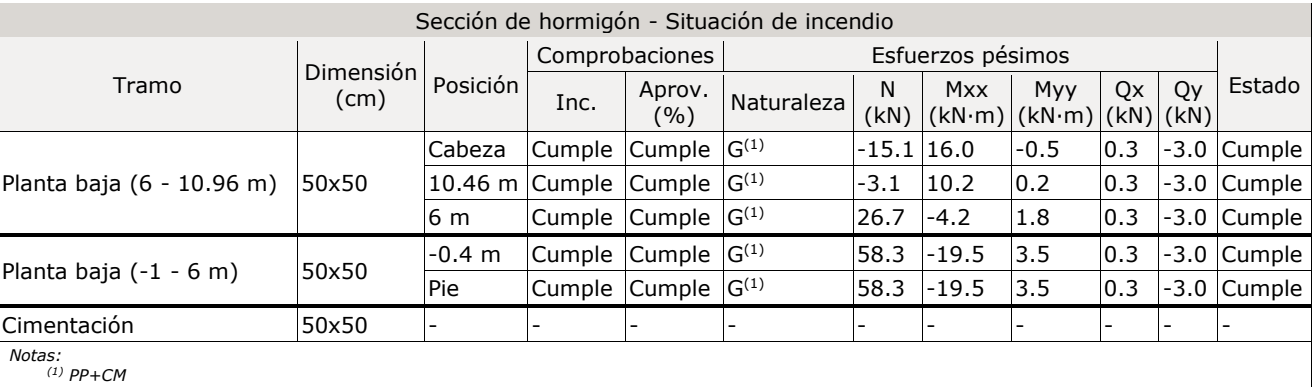
Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	306.2	5.0	-1.6	-0.2	-1.6	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM											

2.8.- P8

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	32.1	21.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	32.1	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	2.6	-91.0	-2.4	1.1	-259.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	32.1	92.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	92.2	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	2.6	-91.0	-2.6	1.2	-259.8	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	68.1	84.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	84.9	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	193.1	-389.9	-1.2	1.1	94.4	Cumple
		9 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	31.8	90.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	90.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	10.2	-389.9	-1.2	1.1	-259.9	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	68.1	84.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	84.9	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	193.1	-389.9	-1.2	1.1	94.4	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	68.1	84.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	84.9	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	193.1	-389.9	-1.2	1.1	94.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	66.2	13.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	66.2	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	225.2	67.9	3.9	1.1	94.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	225.2	67.7	4.3	1.1	94.3	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	19.4	21.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	21.4	G, S ⁽⁵⁾	Q S.	298.3	-41.6	16.8	-7.7	29.5	Cumple
											G, Q, S ⁽⁶⁾	N,M S.	395.4	-11.4	63.8	-29.3	9.7	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	19.1	25.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	25.1	G, S ⁽⁵⁾	Q S.	320.6	92.4	-18.4	-7.8	29.4	Cumple
											G, Q, S ⁽⁶⁾	N,M S.	417.7	32.7	-69.6	-29.3	9.7	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	19.1	25.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	25.1		G, S ⁽⁵⁾	Q S.	320.6	92.4	-18.4	-7.8	29.4	Cumple	
										G, Q, S ⁽⁶⁾	N,M S.	417.7	32.7	-69.6	-29.3	9.7	Cumple	
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.7	25.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	25.1	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.,N,M S.	417.7	32.7	-69.6	-29.3	9.7	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·N ⁽⁵⁾ PP+CM+0.3·SX+SY ⁽⁶⁾ PP+CM+0.6·Qa-SX-0.3·SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	10.7	-28.3	-0.7	0.3	-80.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	16.4	-121.3	-0.4	0.3	-80.9	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.6	-121.3	-0.4	0.3	29.6	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.6	-121.3	-0.4	0.3	29.6	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.6	-121.3	-0.4	0.3	29.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	97.4	22.3	1.0	0.3	29.6	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	289.3	-9.1	4.5	-2.0	6.3	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	311.6	19.4	-4.6	-2.0	6.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	311.6	19.4	-4.6	-2.0	6.3	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM											

2.9.- P9



Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	37.6	23.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	37.6	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,M	3.4	-88.6	-2.2	1.1	-253.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	3.4	-88.6	-2.4	1.2	-253.1	
		Pie	Cumple	Cumple	37.5	98.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	98.6	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	11.0	-379.7	-0.9	1.1	-253.2	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	60.8	93.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	93.3	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	191.8	-379.7	-0.9	1.1	80.6	Cumple
		9 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	33.3	98.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	98.0	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	11.0	-379.7	-0.9	1.1	-253.2	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	60.8	93.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	93.3	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	191.8	-379.7	-0.9	1.1	80.6	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	60.8	93.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	93.3	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	191.8	-379.7	-0.9	1.1	80.6	Cumple
											G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	223.9	10.9	4.5	1.1	80.6	
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	126.9	32.5	1.0	0.3	43.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	59.2	6.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	59.2								
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	18.9	19.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	19.0	G, S ⁽⁶⁾	Q S.	276.5	-0.2	60.8	-28.0	5.5	
											G, Q, S ⁽⁷⁾	N,M S.	379.6	1.9	63.1	-29.1	7.3	Cumple
											G, S ⁽⁶⁾	Q S.	298.8	24.9	-66.7	-28.0	5.5	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	18.6	25.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	25.4	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	676.8	71.3	-16.1	-6.8	13.4	Cumple
											G, S ⁽⁶⁾	Q S.	298.8	24.9	-66.7	-28.0	5.5	
		Pie	Cumple	Cumple	18.6	25.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	25.4	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	676.8	71.3	-16.1	-6.8	13.4	Cumple
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.5	25.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	25.4	G, Q, S ⁽⁷⁾	Q S.	401.9	35.0	-69.2	-29.1	7.3	
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	676.8	71.3	-16.1	-6.8	13.4	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V/(+Yexc.-)+0.75-N
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V/(+Yexc.-)+0.75-N
⁽⁵⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.3-SX+SY
⁽⁶⁾ PP+CM-SX-0.3-SY
⁽⁷⁾ PP+CM+0.6-Qa-SX-0.3-SY

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	11.0	-27.5	-0.6	0.3	-78.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	16.6	-118.0	-0.3	0.3	-78.6	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.1	-118.0	-0.3	0.3	24.8	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.1	-118.0	-0.3	0.3	24.8	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.1	-118.0	-0.3	0.3	24.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	96.9	2.6	1.3	0.3	24.8	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	276.3	2.1	3.9	-1.8	3.4	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	298.6	17.3	-4.2	-1.8	3.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	298.6	17.3	-4.2	-1.8	3.4	Cumple



Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)		N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM											

2.12.- P12

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	37.3	23.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	37.3	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	3.8	-88.0	-1.9	1.2	-251.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	37.2	97.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	97.9	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	3.8	-88.0	-2.1	1.3	-251.4	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	62.7	92.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	92.6	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	192.6	-377.1	-0.6	1.2	83.1	Cumple
		9 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	33.1	97.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	97.3	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	11.4	-377.1	-0.6	1.2	-251.4	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	62.7	92.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	92.6	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	192.6	-377.1	-0.6	1.2	83.1	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	62.7	92.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	92.6	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	192.6	-377.1	-0.6	1.2	83.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	61.0	7.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	61.0	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	224.7	26.0	5.1	1.2	83.1	Cumple
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	128.9	32.5	11.0	2.7	48.1	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	30.3	22.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	30.3	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.	401.3	-75.3	9.2	-4.3	48.5	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	30.4	17.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	30.4	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	666.7	-56.0	13.4	-6.3	37.9	Cumple
											G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.	406.5	-24.9	4.0	-3.7	48.9	
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	673.6	-16.3	6.8	-6.3	38.2	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	29.7	34.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	34.7	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.,N,M S.	423.6	144.7	-11.1	-4.6	48.3	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	29.7	34.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	34.7	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.,N,M S.	423.6	144.7	-11.1	-4.6	48.3	Cumple		
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	5.4	34.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	34.7	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.,N,M S.	423.6	144.7	-11.1	-4.6	48.3	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·N ⁽⁵⁾ PP+CM+0.6·Qa-SX-0.3·SY ⁽⁶⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)		N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G(1)	11.0	-27.4	-0.5	0.3	-78.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G(1)	16.7	-117.6	-0.2	0.3	-78.4	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G(1)	73.5	-117.6	-0.2	0.3	26.3	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G(1)	73.5	-117.6	-0.2	0.3	26.3	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G(1)	73.5	-117.6	-0.2	0.3	26.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G(1)	97.3	10.1	1.5	0.3	26.3	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G(1)	288.1	-23.0	3.3	-1.6	12.5	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	G(1)	293.3	-9.9	1.7	-1.6	12.5	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G(1)	310.4	33.8	-3.9	-1.6	12.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G(1)	310.4	33.8	-3.9	-1.6	12.5	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM											

2.13.- P13

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	36.3	22.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.3	G, Q, V, N ⁽³⁾ Q	1.0	-85.4	-2.8	0.5	-244.5	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	36.2	95.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	95.9	G, Q, V, N ⁽⁴⁾ N,M	1.5	-85.4	-3.0	0.6	-244.5	Cumple	
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	54.2	90.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	90.2	G, Q, V, N ⁽³⁾ Q,N,M	186.6	-366.6	-2.2	0.5	71.4	Cumple	
		9 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	32.2	95.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	95.2	G, Q, V, N ⁽³⁾ Q,N,M	8.6	-366.6	-2.2	0.5	-244.5	Cumple	
		8.5 m	Cumple	Cumple	54.2	90.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	90.2	G, Q, V, N ⁽³⁾ Q,N,M	186.6	-366.6	-2.2	0.5	71.4	Cumple	
		4.75 m	Cumple	Cumple	54.2	90.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	90.2	G, Q, V, N ⁽³⁾ Q,N,M	186.6	-366.6	-2.2	0.5	71.4	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	52.7	9.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	52.7	G, Q, V, N ⁽³⁾ Q	218.7	-20.1	0.4	0.5	71.4	Cumple	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50										G, Q, S ⁽⁵⁾ Q S.	389.0	-41.3	14.7	-6.1	38.9	Cumple	
		Cabeza	Cumple	Cumple	24.7	22.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	24.7	G, Q, S ⁽⁶⁾ N,M S.	420.4	-8.9	71.4	-32.0	13.2		
		-0.4 m	Cumple	Cumple	23.7	32.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	32.4	G, Q, S ⁽⁵⁾ Q S.,N,M S.	411.9	133.2	-14.6	-6.7	37.8		
		Pie	Cumple	Cumple	23.7	32.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	32.4	G, Q, S ⁽⁵⁾ Q S.,N,M S.	411.9	133.2	-14.6	-6.7	37.8	Cumple	
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.3	32.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	32.4	G, Q, S ⁽⁵⁾ Q S.,N,M S.	411.9	133.2	-14.6	-6.7	37.8	Cumple	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·N ⁽⁵⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁶⁾ PP+CM+0.6·Qa-SX-0.3·SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G(1)	9.9	-26.1	-0.6	0.0	-74.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G(1)	15.5	-112.1	-0.6	0.0	-74.7	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G(1)	70.5	-112.1	-0.6	0.0	21.5	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G(1)	70.5	-112.1	-0.6	0.0	21.5	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G(1)	70.5	-112.1	-0.6	0.0	21.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G(1)	94.3	-7.8	-0.6	0.0	21.5	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G(1)	281.0	-7.7	7.8	-3.1	7.7	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G(1)	303.3	27.3	-6.4	-3.1	7.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G(1)	303.3	27.3	-6.4	-3.1	7.7	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM											

2.14.- P14

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Disp.	Arm.	Comprobaciones						Esfuerzos pésimos						Estado	
					Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp .	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta inf. (4.15 - 10.5 m)	50x40	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	20. 7	11. 2	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	20.7	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	35.4	-20.7	-14.2	12. 6	- 17.7	Cumpl e
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	11.5	-20.6	-16.6	16. 1	-9.7	
		9.65 m	Cumpl e	Cumpl e	18. 4	16. 7	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	18.4	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	45.6	-30.2	0.2	12. 1	- 15.3	Cumpl e
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	40.1	-40.6	-0.5	11. 5	-9.1	
		4.75 m	Cumpl e	Cumpl e	17. 8	50. 9	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	50.9	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	77.7	-104.5	58.6	12. 1	- 15.3	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	17. 8	50. 9	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	50.9	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	77.7	-104.5	58.6	12. 1	- 15.3	Cumpl e
Planta baja (-1 - 4.15 m)	50x40	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	46. 6	57. 3	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	57.3	G, Q, V, N ⁽⁷⁾	Q,N,M	317. 3	-129.8	-95.4	32. 9	56.8	Cumpl e
		3.05 m	Cumpl e	Cumpl e	46. 6	57. 3	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	57.3	G, Q, V, N ⁽⁷⁾	Q,N,M	317. 3	-129.8	-95.4	32. 9	56.8	Cumpl e

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)		N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (6 - 10.96 m)	50x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	36.2	12.8	0.2	0.0	-2.7	Cumple
		10.46 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	39.1	11.5	0.2	0.0	-2.7	Cumple

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 6 m)	50x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	109.6	-19.6	0.6	0.0	-2.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	109.6	-19.6	0.6	0.0	-2.7	Cumple
Cimentación	50x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:
⁽¹⁾ PP+CM

2.16.- P16

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Planta baja (6 - 11.5 m)	42x52	Cabeza	Cumple	Cumple	14.1	12.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	14.1	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	44.2	21.6	-0.4	0.4	-13.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	37.1	31.6	-0.3	0.3	-1.1	
		6 m	Cumple	Cumple	10.0	15.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	15.3	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	87.6	-16.8	1.9	0.3	-10.0	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	70.6	-11.5	34.5	9.8	-4.4	
Planta baja (-1 - 6 m)	42x52	-0.4 m	Cumple	Cumple	10.9	59.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	59.8	G, Q, V, N ⁽⁷⁾	Q	98.1	-34.4	91.6	11.7	-4.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	130.6	-39.6	92.3	11.8	-5.1	
		Pie	Cumple	Cumple	10.9	59.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	59.8	G, Q, V, N ⁽⁷⁾	Q	98.1	-34.4	91.6	11.7	-4.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	130.6	-39.6	92.3	11.8	-5.1	
Cimentación	42x52	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.5	59.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	59.8	G, Q, V, N ⁽⁸⁾	Q,N,M	130.6	-39.6	92.3	11.8	-5.1	Cumple
Notas: (1) La comprobación no procede (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. (3) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc.-)+0.75-N (4) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+0.9-V(-Yexc.-)+1.5-N (5) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-Yexc.-)+0.75-N (6) PP+CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc.-)+0.75-N (7) PP+CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc.-)+0.75-N (8) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc.-)+0.75-N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (6 - 11.5 m)	42x52	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	25.8	8.3	-0.2	0.2	-1.9	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	65.2	-5.3	1.2	0.2	-1.9	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	42x52	-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	92.8	-14.9	2.1	0.2	-1.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	92.8	-14.9	2.1	0.2	-1.9	Cumple
Cimentación	42x52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ PP+CM											

2.17.- P17

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Planta baja (6 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	13.8	56.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	56.5	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	110.6	43.9	-6.4	1.0	-13.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	247.1	63.2	-6.1	0.9	-8.4	
		9.65 m	Cumple	Cumple	11.3	51.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	51.2	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q,N,M	254.7	53.6	-5.1	0.9	-12.5	
		6 m	Cumple	Cumple	11.7	8.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	11.7	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	288.8	-7.0	-0.8	0.9	-13.4	
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	11.9	70.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	70.6	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	322.9	-78.2	3.7	0.9	-14.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	11.9	70.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	70.6	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	322.9	-78.2	3.7	0.9	-14.0	Cumple



Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.0	70.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	70.6	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q,N,M	322.9	-78.2	3.7	0.9	-14.0	Cumple
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.+)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (6 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	76.2	24.2	-4.5	0.7	-4.2	Cumple
		9.65 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	81.8	19.4	-3.8	0.7	-4.2	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	105.6	-0.9	-0.6	0.7	-4.2	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	130.9	-22.3	2.7	0.7	-4.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	130.9	-22.3	2.7	0.7	-4.2	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ PP+CM											

2.18.- P18

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	8.0	3.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	8.0	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	15.6	-2.4	0.0	0.1	-6.9	Cumple
											G, Q, S ⁽⁴⁾	N,M S.	-11.0	-0.5	-3.2	-0.3	-1.5	
		Pie	Cumple	Cumple	7.9	5.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.9	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	23.2	-10.3	0.1	0.1	-6.9	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	-12.0	-2.7	-6.0	-4.9	-1.8	
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	4.4	5.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	5.0	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	130.7	3.8	0.5	0.0	-4.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁷⁾	N,M	157.4	-3.3	6.4	-0.7	-2.2	
		8.5 m	Cumple	Cumple	5.3	7.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.3	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	162.8	-17.2	0.4	0.0	-5.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	196.1	-16.1	2.1	-1.1	-2.6	
		6 m	Cumple	Cumple	5.3	7.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.3	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	162.8	-17.2	0.4	0.0	-5.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	196.1	-16.1	2.1	-1.1	-2.6	
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	5.7	36.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.5	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	196.9	-46.9	0.2	0.0	-6.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.7	36.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.5	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	196.9	-46.9	0.2	0.0	-6.0	Cumple
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.9	36.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	36.5	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	196.9	-46.9	0.2	0.0	-6.0	Cumple
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N																		
⁽⁴⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SY																		
⁽⁵⁾ PP+CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.-)+0.75·N																		
⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.+) +0.75·N																		
⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Xexc.-)+0.75·N																		
⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	14.8	-0.3	0.4	0.0	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	20.4	-1.2	0.4	0.0	-0.8	Cumple
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	61.6	-1.2	0.4	0.0	-0.8	Cumple

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	85.4	-5.1	0.2	0.0	-0.8	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	85.4	-5.1	0.2	0.0	-0.8	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	110.6	-9.3	0.1	0.0	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	110.6	-9.3	0.1	0.0	-0.8	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ PP+CM											

2.19.- P19

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	7.9	1.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.9	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	22.9	-2.4	-1.2	0.2	-6.9	Cumple
											G, Q, S ⁽⁴⁾	N,M S.	17.0	-0.5	-3.7	-0.2	-1.4	
		Pie	Cumple	Cumple	7.8	3.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	30.5	-10.3	-0.9	0.2	-6.9	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	22.6	-9.9	-0.8	0.2	-6.6	
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	4.3	4.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	4.9	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	136.3	3.9	-0.7	0.2	-4.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁷⁾	N,M	155.1	-8.0	-1.0	0.3	-1.2	
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	168.4	-17.0	0.1	0.2	-5.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	187.6	-17.9	0.2	0.2	-4.4	
		8.5 m	Cumple	Cumple	5.2	7.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.3	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	168.4	-17.0	0.1	0.2	-5.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	187.6	-17.9	0.2	0.2	-4.4	
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	5.6	36.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.7	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.5	-46.4	1.0	0.2	-5.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	36.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.7	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.5	-46.4	1.0	0.2	-5.9	Cumple
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.9	36.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	36.7	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.5	-46.4	1.0	0.2	-5.9	Cumple
Notas: (1) La comprobación no procede (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N (4) PP+CM+0.6·Qa+0.3·SY (5) PP+CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N (6) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.+) +0.75·N (7) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N (8) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) +0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.0	-0.3	-0.5	0.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	22.6	-1.2	-0.4	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	64.4	-1.2	-0.4	0.1	-0.8	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	88.2	-5.1	0.1	0.1	-0.8	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	88.2	-5.1	0.1	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.5	-9.2	0.6	0.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.5	-9.2	0.6	0.1	-0.8	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ PP+CM											

2.20.- P20



Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	7.8	1.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	23.2	-2.4	-1.0	0.2	-6.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.8	3.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.8	G, Q, S ⁽⁴⁾	N,M S.	17.2	-0.5	-3.5	-0.3	-1.3	Cumple
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	4.3	4.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	4.9	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	136.5	3.9	-0.5	0.1	-4.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁷⁾	N,M	155.3	-7.9	-0.8	0.2	-1.2	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	5.2	7.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.3	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	168.6	-16.7	0.2	0.1	-5.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	187.8	-17.6	0.2	0.2	-4.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	168.6	-16.7	0.2	0.1	-5.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	187.8	-17.6	0.2	0.2	-4.4	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	5.6	36.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.5	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.7	-46.0	0.9	0.1	-5.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	36.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.5	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.7	-46.0	0.9	0.1	-5.9	Cumple
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.9	36.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	36.5	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.7	-46.0	0.9	0.1	-5.9	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁴⁾ PP+CM+0.6·Qa+SX+0.3·SY ⁽⁵⁾ PP+CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·N ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	
Notas:																	
(1) La comprobación no procede																	
(2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																	
(3) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N																	
(4) PP+CM+0.6·Qa+ SX+0.3·SY																	
(5) PP+CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N																	
(6) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·N																	
(7) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N																	
(8) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·N																	

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.2	-0.3	-0.4	0.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	22.9	-1.2	-0.3	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	64.6	-1.2	-0.3	0.1	-0.8	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	88.4	-5.0	0.1	0.1	-0.8	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	88.4	-5.0	0.1	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.6	-9.1	0.5	0.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.6	-9.1	0.5	0.1	-0.8	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.22.- P22

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.2	-0.3	-0.3	0.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	22.9	-1.2	-0.3	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	64.6	-1.2	-0.3	0.1	-0.8	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	88.4	-5.0	0.1	0.1	-0.8	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	88.4	-5.0	0.1	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.6	-9.1	0.5	0.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.6	-9.1	0.5	0.1	-0.8	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.21.- P21

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	7.8	1.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	23.2	-2.4	-1.0	0.2	-6.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.7	3.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.7	G, Q, S ⁽⁴⁾	N,M S.	17.1	-0.4	-3.5	-0.3	-1.2	
											G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	30.8	-10.2	-0.7	0.2	-6.8	Cumple
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	4.3	4.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	4.9	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	136.1	4.0	-0.5	0.1	-4.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁷⁾	N,M	154.8	-7.9	-0.9	0.2	-1.1	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	5.1	7.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.2	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	168.2	-16.5	0.2	0.1	-5.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	187.3	-17.4	0.2	0.2	-4.3	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	5.1	7.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.2	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	168.2	-16.5	0.2	0.1	-5.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	187.3	-17.4	0.2	0.2	-4.3	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	5.5	36.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.3	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.3	-45.6	0.9	0.1	-5.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.5	36.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.3	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.3	-45.6	0.9	0.1	-5.8	Cumple
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.9	36.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	36.3	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.3	-45.6	0.9	0.1	-5.8	Cumple

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	7.8	1.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	23.3	-2.4	-1.2	0.2	-6.8	Cumple
											G, Q, S ⁽⁴⁾	N,M S.	17.4	-0.4	-3.7	-0.2	-1.1	
		Pie	Cumple	Cumple	7.7	3.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.7	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	30.9	-10.2	-0.9	0.2	-6.8	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	22.9	-9.8	-0.8	0.2	-6.5	
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	4.2	4.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	4.8	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	135.8	4.0	-0.6	0.2	-4.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁷⁾	N,M	154.4	-7.9	-1.0	0.3	-1.1	
		8.5 m	Cumple	Cumple	5.1	7.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.2	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	167.9	-16.4	0.2	0.2	-5.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	187.0	-17.2	0.2	0.2	-4.3	
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	167.9	-16.4	0.2	0.2	-5.2	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	5.1	7.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.2	G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	187.0	-17.2	0.2	0.2	-4.3	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	5.5	36.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.1	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.0	-45.3	1.1	0.2	-5.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.5	36.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.1	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.0	-45.3	1.1	0.2	-5.8	Cumple
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.9	36.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	36.1	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	202.0	-45.3	1.1	0.2	-5.8	Cumple
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc.+)+0.75-N																		
⁽⁴⁾ PP+CM+0.6-Qa+SX+0.3-SY																		
⁽⁵⁾ PP+CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc.+)+0.75-N																		
⁽⁶⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-Yexc.-)+0.75-N																		
⁽⁷⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(+Yexc.+)+0.75-N																		
⁽⁸⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(-Yexc.-)+0.75-N																		



Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	22.8	-1.2	-0.3	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	64.2	-1.2	-0.3	0.1	-0.8	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	88.0	-4.9	0.1	0.1	-0.8	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	88.0	-4.9	0.1	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.3	-8.9	0.5	0.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.3	-8.9	0.5	0.1	-0.8	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.23.- P23

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	7.7	1.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.7	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	22.4	-2.4	-0.6	0.2	-6.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.7	3.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.7	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	30.0	-10.2	-0.4	0.2	-6.8	Cumple
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	4.2	4.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	4.8	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	135.6	4.0	-0.5	0.1	-4.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁷⁾	N,M	153.6	-7.9	-0.4	0.2	-1.1	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	5.1	7.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.1	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	167.7	-16.3	0.2	0.1	-5.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	186.6	-17.1	0.3	0.2	-4.3	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	5.1	7.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	7.1	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	167.7	-16.3	0.2	0.1	-5.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N,M	186.6	-17.1	0.3	0.2	-4.3	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	5.5	36.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.0	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	201.8	-45.1	1.0	0.1	-5.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.5	36.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.0	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	201.8	-45.1	1.0	0.1	-5.8	Cumple
Cimentación	40x50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.9	36.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	36.0	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	201.8	-45.1	1.0	0.1	-5.8	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·N ⁽⁴⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+0.3·SY ⁽⁵⁾ PP+CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·N ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.-)+0.75·N ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·N ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.0	-0.3	-0.3	0.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	22.7	-1.2	-0.2	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (6 - 9 m)	40x50	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	64.1	-1.2	-0.2	0.1	-0.8	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	87.9	-4.9	0.1	0.1	-0.8	Cumple
		6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	87.9	-4.9	0.1	0.1	-0.8	Cumple
Planta baja (-1 - 6 m)	40x50	-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.2	-8.8	0.4	0.1	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.2	-8.8	0.4	0.1	-0.8	Cumple
Cimentación	40x50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.24.- P24

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	17.3	10.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	17.3	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	23.1	-4.2	8.6	-3.9	-12.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	17.1	13.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	17.1	G, Q, S ⁽⁴⁾	N,M,S	22.5	-1.9	16.0	-8.1	-5.5	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x40										G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	29.2	-18.4	4.2	-3.9	-12.3	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	12.9	8.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	12.9	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	131.8	-8.6	1.9	-1.3	-12.7	Cumple
											G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	150.8	-18.4	4.2	-3.9	-8.2	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	12.5	32.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	32.0	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	157.5	-70.0	-4.4	-1.3	-12.7	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	176.4	-74.2	-7.9	-2.2	-12.7	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	12.5	32.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	32.0	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	157.5	-70.0	-4.4	-1.3	-12.7	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40										G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	176.4	-74.2	-7.9	-2.2	-12.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	12.5	32.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	32.0	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	157.5	-70.0	-4.4	-1.3	-12.7	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁶⁾	N,M	176.4	-74.2	-7.9	-2.2	-12.7	Cumple
		4.15 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.0	32.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	32.0	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q,N,M	176.4	-74.2	-7.9	-2.2	-12.7	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	23.3	23.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	23.8	G, Q, S ⁽⁴⁾	Q S.	213.6	4.2	-59.4	28.2	-0.8	Cumple
											G, Q, S ⁽⁷⁾	N,M S.	189.8	-31.3	-46.4	21.6	16.7	Cumple
Cimentación	40x40	-0.4 m	Cumple	Cumple	22.9	29.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	29.6	G, Q, S ⁽⁴⁾	Q S.	231.6	0.3	69.1	28.3	-0.9	Cumple
											G, Q, S ⁽⁷⁾	N,M S.	207.6	44.9	52.0	21.6	16.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	22.9	29.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	29.6	G, Q, S ⁽⁴⁾	Q S.	231.6	0.3	69.1	28.3	-0.9	Cumple
											G, Q, S ⁽⁷⁾	N,M S.	207.6	44.9	52.0	21.6	16.7	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.9	29.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	29.6	G, Q, V, N ⁽⁸⁾	Q	335.0	15.9	59.0	24.5	5.1	Cumple
											G, Q, S ⁽⁷⁾	N,M S.	207.6	44.9	52.0	21.6	16.7	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·N ⁽⁴⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+0.3·SY ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)+0.75·N ⁽⁷⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cubierta sup. (9 - 10.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.0	-1.2	1.6	-0.6	-3.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	21.6	-5.3	0.9	-0.6	-3.5	Cumple
Cubierta inf. (4.15 - 9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	61.9	-5.3	0.9	-0.6	-3.5	Cumple
		8.5 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	80.9	-22.5	-1.9	-0.6	-3.5	Cumple
		4.75 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	80.9	-22.5	-1.9	-0.6	-3.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	80.9	-22.5	-1.9	-0.6	-3.5	Cumple
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	141.8	-1.4	-14.4	6.1	1.6	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	159.7	5.8	13.2	6.1	1.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	159.7	5.8	13.2	6.1	1.6	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.25.- P25

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	12.8	18.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	18.7	G, Q, S ⁽³⁾	Q.S.	169.4	-22.6	-1.3	2.1	11.1	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	12.5	24.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	24.4	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	241.0	-18.6	-2.0	2.9	8.7	
											G, Q, S ⁽³⁾	Q.S.	182.8	28.1	8.3	2.1	11.1	Cumple



Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	259.1	23.2	11.3	2.9	9.3	
		Pie	Cumple	Cumple	12.5	24.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	24.4	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	182.8	28.1	8.3	2.1	11.1	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	259.1	23.2	11.3	2.9	9.3	
Cimentación	40x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.2	24.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	24.4	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	182.8	28.1	8.3	2.1	11.1	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	259.1	23.2	11.3	2.9	9.3	
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	114.1	-4.0	-1.0	1.1	1.9	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	127.5	4.7	3.8	1.1	1.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	127.5	4.7	3.8	1.1	1.9	Cumple
Cimentación	40x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.26.- P26

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	20.8	21.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	21.2	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	178.4	-36.1	-16.2	7.5	20.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	270.7	-9.6	-38.7	18.2	6.0	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	20.5	31.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	31.6	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	196.3	55.7	17.9	7.5	20.2	Cumple
											G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	200.2	45.2	34.5	13.1	16.3	
		Pie	Cumple	Cumple	20.5	31.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	31.6	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	196.3	55.7	17.9	7.5	20.2	Cumple
											G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	200.2	45.2	34.5	13.1	16.3	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.5	31.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	31.6	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	294.8	17.6	49.0	19.6	6.0	Cumple
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	130.2	-3.9	-11.9	5.0	2.5	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	148.1	7.5	10.9	5.0	2.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	148.1	7.5	10.9	5.0	2.5	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.27.- P27

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	11.7	18.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	18.7	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	181.3	-20.7	-1.6	1.4	10.5	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	11.5	23.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	23.2	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	303.3	-15.3	-2.7	2.4	7.5	
											G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	194.7	26.9	4.7	1.4	10.5	
											G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	194.8	26.1	9.8	2.4	10.2	
	Pie	Cumple	Cumple	11.5	23.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	23.2	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	194.7	26.9	4.7	1.4	10.5	Cumple	
										G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	194.8	26.1	9.8	2.4	10.2		
Cimentación	40x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.0	23.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	23.2	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	194.7	26.9	4.7	1.4	10.5	Cumple
										G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	194.8	26.1	9.8	2.4	10.2		
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	129.1	-3.4	-1.1	0.8	1.7	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	142.5	4.3	2.6	0.8	1.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	142.5	4.3	2.6	0.8	1.7	Cumple
Cimentación	40x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.28.- P28

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	20. 9	22. 4	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	22.4	G, Q, S ⁽³⁾ G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q S. N,M	189. 3 291. 3	-38.9 -13.0	-13.4 -39.1	5.3 16. 9	21. 2 7.3	Cumpl e
		-0.4 m	Cumpl e	Cumpl e	20. 5	29. 1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	29.1	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	207. 2	57.4	10.6	5.3	21. 2	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	20. 5	29. 1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	29.1	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	207. 2	57.4	10.6	5.3	21. 2	Cumpl e
Cimentación	40x40	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.3	29. 1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	29.1	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	315. 5	19.6	43.1	18. 4	7.1	Cumpl e
											G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	207. 2	57.4	10.6	5.3	21. 2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.+)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	139.8	-5.4	-11.5	4.5	3.1	Cumple



Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	157.7	8.5	8.9	4.5	3.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	157.7	8.5	8.9	4.5	3.1	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.29.- P29

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Planta baja (- 1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	11.5	18.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	18.7	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	179.9	-20.4	-1.8	0.6	10.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	286.0	-16.2	-2.9	1.5	7.8	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	11.3	22.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	22.0	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	193.3	26.7	0.7	0.6	10.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	271.3	22.3	3.4	1.3	8.8	
		Pie	Cumple	Cumple	11.3	22.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	22.0	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	193.3	26.7	0.7	0.6	10.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	271.3	22.3	3.4	1.3	8.8	
Cimentación	40x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.0	22.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	22.0	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	193.3	26.7	0.7	0.6	10.4	Cumple
										G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	271.3	22.3	3.4	1.3	8.8		
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	120.8	-3.9	-1.2	0.6	1.9	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	134.2	4.6	1.4	0.6	1.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	134.2	4.6	1.4	0.6	1.9	Cumple
Cimentación	40x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.30.- P30

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																			
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos						Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)		Qx (kN)	Qy (kN)	
Primera planta (2.5 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	93.9	21.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	93.9	G, S ⁽³⁾	Q S.	25.8	-8.5	-6.5	-8.2	80.5	Cumple	
											G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	73.5	-23.8	-21.7	-32.2	0.1		
												G, S ⁽³⁾	Q S.	29.9	76.0	-15.1	-8.2	80.5	
		Pie	Cumple	Cumple	93.4	66.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	93.4	G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	53.7	-92.5	-20.9	-11.5	-69.2	Cumple	
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	2.5 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	11.9	66.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	66.4	G, S ⁽³⁾	Q S.	29.9	76.0	-15.1	-8.2	80.5	Cumple	
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	53.7	-92.5	-20.9	-11.5	-69.2		
		Cabeza	Cumple	Cumple	57.7	42.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	57.7	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	157.2	-69.5	21.4	-11.7	57.1	Cumple	
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	150.2	-67.2	26.3	-12.0	55.2		
		-0.4 m	Cumple	Cumple	57.0	66.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	66.0	G, Q, S ⁽⁵⁾	Q S.,N,M S.	169.4	107.4	-14.8	-11.7	57.1	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	57.0	66.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	66.0	G, Q, S ⁽⁵⁾	Q S.,N,M S.	169.4	107.4	-14.8	-11.7	57.1	Cumple	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	8.6	66.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	66.0	G, Q, S ⁽⁵⁾	Q S.,N,M S.	169.4	107.4	-14.8	-11.7	57.1	Cumple	

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM+0.3·SX+SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Xexc.-) ⁽⁵⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Primera planta (2.5 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	26.8	-12.5	-6.7	-8.7	7.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	30.9	-4.7	-15.8	-8.7	7.4	Cumple
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	122.1	-2.9	20.6	-10.6	4.5	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	134.3	11.0	-12.2	-10.6	4.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	134.3	11.0	-12.2	-10.6	4.5	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.31.- P31

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	19.6	36.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.6	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	369.7	8.3	53.1	-24.3	-0.7	Cumple
											G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	608.2	24.3	56.7	-20.5	-6.9	
		3.05 m	Cumple	Cumple	19.6	36.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.6	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	369.7	8.3	53.1	-24.3	-0.7	Cumple
											G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	608.2	24.3	56.7	-20.5	-6.9	
		Pie	Cumple	Cumple	19.2	31.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	31.4	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	387.6	5.1	-57.4	-24.3	-0.7	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	625.3	10.5	-48.2	-24.6	-0.1	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.7	31.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	31.4	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	561.3	8.7	-50.4	-24.4	-0.5	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+0.3·SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-)+0.75·N ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Xexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	294.5	12.1	24.5	-8.9	-3.2	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	294.5	12.1	24.5	-8.9	-3.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	312.3	-2.6	-15.8	-8.9	-3.2	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.32.- P32



Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	15.8	24.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	24.5	G, S ⁽³⁾	Q S.	278.8	3.0	-36.2	18.0	-0.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	652.7	8.1	-20.4	8.0	1.3	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	15.5	25.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	25.7	G, S ⁽³⁾	Q S.	296.6	2.1	45.8	18.0	-0.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	686.6	22.3	5.9	3.8	3.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	15.5	25.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	25.7	G, S ⁽³⁾	Q S.	296.6	2.1	45.8	18.0	-0.2	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	686.6	22.3	5.9	3.8	3.1	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.7	25.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	25.7	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.	404.2	5.0	46.8	18.6	0.1	Cumple
G, Q, V, N ⁽⁵⁾ N,M 686.6 22.3 5.9 3.8 3.1 Cumple																		
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM+SX+0.3·SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc. +)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc. -)+0.75·N ⁽⁶⁾ PP+CM+0.6·Qa+SX+0.3·SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	285.6	3.2	-5.2	1.8	0.2	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	303.4	4.2	2.9	1.8	0.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	303.4	4.2	2.9	1.8	0.2	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.33.- P33

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	13.8	22.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	22.3	G, S ⁽³⁾	Q S.	280.2	3.1	29.5	-15.8	1.1	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	615.5	0.7	12.2	-5.5	4.8	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	13.6	27.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	27.4	G, S ⁽³⁾	Q S.	298.0	7.9	-42.3	-15.8	1.1	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	637.6	35.4	-4.5	-2.0	9.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	13.6	27.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	27.4	G, S ⁽³⁾	Q S.	298.0	7.9	-42.3	-15.8	1.1	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.3	27.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	27.4	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.	396.3	13.6	-43.0	-16.1	2.7	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	637.6	35.4	-4.5	-2.0	9.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM-SX-0.3·SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc. +)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc. +)+0.75·N ⁽⁶⁾ PP+CM+0.6·Qa-SX-0.3·SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	270.3	5.0	1.7	-0.7	-0.2	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	288.2	4.1	-1.4	-0.7	-0.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	288.2	4.1	-1.4	-0.7	-0.2	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.34.- P34

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p ^{simos}						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	14.0	19.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	19.8	G, S ⁽³⁾ G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q S. N,M	245.6 555.6	2.3 5.4	28.6 8.6	-15.4 -4.2	1.7 3.7	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	14.0	20.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	20.4	G, S ⁽³⁾ G, Q, V ⁽⁵⁾	Q S. N,M	249.7 561.3	4.0 11.2	12.4 0.2	-15.4 -0.6	1.7 5.4	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	13.8	24.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	24.8	G, S ⁽³⁾ G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q S. N,M	263.4 581.0	10.0 31.9	-41.7 -2.0	-15.4 -0.6	1.7 5.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	13.8	24.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	24.8	G, S ⁽³⁾ G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q S. N,M	263.4 581.0	10.0 31.9	-41.7 -2.0	-15.4 -0.6	1.7 5.8	Cumple
		Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.3	24.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	24.8	G, S ⁽³⁾ G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q S. N,M	263.4 581.0	10.0 31.9	-41.7 -2.0	-15.4 -0.6
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM-SX-0.3·SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	240.8	2.0	0.0	-0.1	1.1	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	244.9	3.2	-0.1	-0.1	1.1	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	258.7	7.1	-0.3	-0.1	1.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	258.7	7.1	-0.3	-0.1	1.1	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.35.- P35

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																			
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p ^{simos}							Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	14.4	19.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	19.8	G, S ⁽³⁾ G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q S. N,M	239.6 547.3	2.4 5.6	29.4 10.4	-15.7 -4.9	2.0 4.2	Cumple	
		3.05 m	Cumple	Cumple	14.4	20.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	20.0	G, S ⁽³⁾ G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q S. N,M	243.7 552.7	4.5 10.8	12.9 -2.9	-15.7 3.6	2.0 4.7	Cumple	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	14.2	25.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	25.6	G, S ⁽³⁾ G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q S. N,M	257.4 572.6	11.5 35.8	-42.2 -3.2	-15.7 -1.3	2.0 6.6	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	14.2	25.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	25.6	G, S ⁽³⁾ G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q S. N,M	257.4 572.6	11.5 35.8	-42.2 -3.2	-15.7 -1.3	2.0 6.6	Cumple	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.4	25.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	25.6	G, Q, S ⁽⁷⁾ G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q S. N,M	347.4 572.6	16.6 35.8	-42.7 -3.2	-15.9 -1.3	2.9 6.6	Cumple	



Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p ^{simos}						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	
Notas:																
(1) La comprobación no procede																
(2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																
(3) PP+CM-SX-0.3-SY																
(4) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa + 0.9 \cdot V(-X_{exc. +}) + 0.75 \cdot N$																
(5) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa + 0.9 \cdot V(+X_{exc. -}) + 0.75 \cdot N$																
(6) $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa + 0.9 \cdot V(+Y_{exc. +}) + 0.75 \cdot N$																
(7) PP+CM+0.6-Qa-SX-0.3-SY																

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	238.0	2.1	0.8	-0.4	1.3	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	242.1	3.5	0.4	-0.4	1.3	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	255.8	8.2	-0.8	-0.4	1.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	255.8	8.2	-0.8	-0.4	1.3	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> (1) PP+CM											

2.36.- P36

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	16.5	20.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	20.6	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	345.8	-23.4	5.4	-3.2	19.8	Cumple
											G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	585.7	7.3	-1.9	0.5	1.9	
		3.05 m	Cumple	Cumple	16.4	21.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	21.1	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	349.9	-2.6	2.0	-3.2	19.8	Cumple
											G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	591.2	9.3	-1.3	0.5	1.6	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	16.2	30.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	30.9	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	363.6	66.6	-9.3	-3.2	19.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	16.2	30.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	30.9	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	363.6	66.6	-9.3	-3.2	19.8	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	603.1	51.0	-0.9	0.0	13.7	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.9	30.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	30.9	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	363.6	66.6	-9.3	-3.2	19.8	Cumple
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) + ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) +0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	259.2	4.7	-0.8	0.2	0.6	Cumple
		3.05 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	263.3	5.4	-0.6	0.2	0.6	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	277.0	7.6	0.2	0.2	0.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	277.0	7.6	0.2	0.2	0.6	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM											

2.37.- P37

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	16.4	24.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	24.5	G, S ⁽³⁾	Q S.	271.9	3.9	37.0	-18.5	2.1	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	624.7	9.3	23.9	-9.8	4.2	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	16.1	30.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	30.1	G, S ⁽³⁾	Q S.	289.7	13.6	-47.0	-18.5	2.1	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	648.6	41.7	-11.4	-5.9	7.0	
		Pie	Cumple	Cumple	16.1	30.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	30.1	G, S ⁽³⁾	Q S.	289.7	13.6	-47.0	-18.5	2.1	Cumple
										G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	648.6	41.7	-11.4	-5.9	7.0		
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.8	30.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	30.1	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.	392.5	19.6	-48.9	-19.4	3.1	Cumple
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM-SX-0.3-SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) +0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) +0.75·N ⁽⁶⁾ PP+CM+0.6·Qa-SX-0.3-SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	273.5	3.6	6.5	-2.4	1.3	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	291.3	9.5	-4.4	-2.4	1.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	291.3	9.5	-4.4	-2.4	1.3	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM											

2.38.- P38

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	28.3	37.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	37.9	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q,N,M	224.2	-4.9	-67.9	25.0	11.2	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	28.6	51.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	51.2	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	226.0	42.6	51.7	25.8	10.4	Cumple
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	144.2	79.4	26.3	14.4	23.5	
		Pie	Cumple	Cumple	28.6	51.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	51.2	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	226.0	42.6	51.7	25.8	10.4	Cumple
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	144.2	79.4	26.3	14.4	23.5	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.8	51.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	51.2	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	248.4	46.2	49.0	25.9	11.2	Cumple
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	144.2	79.4	26.3	14.4	23.5	
Notas: (1) La comprobación no procede (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·N (4) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.-)+0.75·N (5) PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	105.1	2.9	-27.3	9.7	1.8	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	122.9	11.0	16.9	9.7	1.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	122.9	11.0	16.9	9.7	1.8	Cumple



Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)		N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ PP+CM											

2.39.- P39

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	22.0	7.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	22.0	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	75.9	8.0	0.8	-1.2	20.2	Cumple
		1.6 m	Cumple	Cumple	21.8	29.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	29.6	G, Q, S ⁽⁴⁾	N,M S.	119.1	1.6	-16.2	15.3	4.1	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	21.7	44.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	44.5	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	84.2	50.4	-1.7	-1.2	20.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	21.7	44.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	44.5	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	88.1	70.6	-2.9	-1.2	20.2	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.0	44.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	44.5	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	88.1	70.6	-2.9	-1.2	20.2	Cumple
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		
⁽⁴⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)		N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	81.8	1.3	-0.5	0.1	3.1	Cumple
		1.6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	90.0	7.8	-0.3	0.1	3.1	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	94.0	11.0	-0.2	0.1	3.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	94.0	11.0	-0.2	0.1	3.1	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ PP+CM											

2.40.- P40

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	24.2	7.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	24.2	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	71.0	8.8	-4.2	1.5	22.0	Cumple
		1.6 m	Cumple	Cumple	23.9	33.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	33.6	G, Q, S ⁽⁴⁾	N,M S.	95.9	3.1	-16.7	15.6	7.8	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	23.8	49.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	49.8	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	79.2	55.1	-1.0	1.5	22.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	23.8	49.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	49.8	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	83.1	77.1	0.4	1.5	22.0	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.3	49.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	49.8	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	83.1	77.1	0.4	1.5	22.0	Cumple
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		
⁽⁴⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)		N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	73.1	1.5	-4.5	2.3	3.8	Cumple
		1.6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	81.4	9.5	0.3	2.3	3.8	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	85.3	13.3	2.6	2.3	3.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	85.3	13.3	2.6	2.3	3.8	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ PP+CM											

2.41.- P41

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{simos}							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N, M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	37.7	30.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	37.7	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	184.8	4.6	54.3	-33.0	11.5	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	37.0	55.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	55.9	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	200.5	5.5	55.7	-32.7	13.7	Cumple
											G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	201.2	40.1	-48.0	-33.0	11.5	
		Pie	Cumple	Cumple	37.0	55.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	55.9	G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	133.1	84.3	-27.8	-20.6	24.1	Cumple
											G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	201.2	40.1	-48.0	-33.0	11.5	
													G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	133.1	84.3	-27.8	-20.6
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.0	55.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	55.9	G, Q, V, N ⁽⁶⁾	Q	217.0	48.3	-45.5	-32.6	13.8	Cumple
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	133.1	84.3	-27.8	-20.6	24.1	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Xexc.+) +0.75·N ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-) +0.75·N ⁽⁵⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+) +0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)		N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	115.0	1.8	30.4	-16.9	4.5	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	127.2	15.6	-21.9	-16.9	4.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	127.2	15.6	-21.9	-16.9	4.5	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ PP+CM											

2.42.- P42

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	37.4	29.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	37.4	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	193.7	6.0	-53.0	31.6	15.0	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	36.6	60.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	60.8	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	209.0	6.8	-54.2	31.1	16.9	Cumple
			Cumple	Cumple	36.6	60.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	60.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	210.1	52.7	45.0	31.6	15.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	36.6	60.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	60.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M S.	142.9	93.5	25.5	19.5	26.7	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.0	60.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	60.8	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	225.4	59.2	42.2	31.1	16.9	Cumple
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	142.9	93.5	25.5	19.5	26.7	



Sección de hormigón - Temperatura ambiente																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	
Notas: <i>(1) La comprobación no procede</i> <i>(2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.</i> <i>(3) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Xexc.-)+0.75·N</i> <i>(4) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-)+0.75·N</i> <i>(5) PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY</i>																

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones			Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	117.9	2.0	-29.7	16.1	5.1	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	130.0	17.9	20.2	16.1	5.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	130.0	17.9	20.2	16.1	5.1	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> (1) PP+CM											

2.43.- P43

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	31.2	8.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	31.2	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	96.8	11.7	4.7	-2.2	29.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	161.3	6.9	11.5	-8.4	17.1	
		1.6 m	Cumple	Cumple	30.9	44.5	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	44.5	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	105.1	73.2	0.0	-2.2	29.3	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	30.7	66.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	66.3	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	109.0	102.5	-2.3	-2.2	29.3	
		Pie	Cumple	Cumple	30.7	66.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	66.3	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	109.0	102.5	-2.3	-2.2	29.3	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.4	66.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	66.3	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	160.3	89.8	-6.5	-4.7	25.7	Cumple
										G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	109.0	102.5	-2.3	-2.2	29.3		
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc. +)+0.75·N																		
⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc. +)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones			Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	80.8	2.3	5.0	-2.9	5.8	Cumple
		1.6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	89.0	14.4	-1.2	-2.9	5.8	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	93.0	20.2	-4.1	-2.9	5.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	93.0	20.2	-4.1	-2.9	5.8	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notas:</i> (1) PP+CM											

2.44.- P44

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	33.1	9.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	33.1	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	121.7	12.7	1.3	0.1	32.1	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	199.8	7.5	9.4	-7.3	18.8	
		1.6 m	Cumple	Cumple	32.8	47.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	47.4	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	129.9	80.2	1.6	0.1	32.1	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	32.7	71.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	71.2	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	133.9	112.3	1.7	0.1	32.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	32.7	71.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	71.2	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	133.9	112.3	1.7	0.1	32.1	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.8	71.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	71.2	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	195.7	98.4	-4.5	-3.1	28.2	Cumple
											G, Q, S ⁽³⁾	N,M S.	133.9	112.3	1.7	0.1	32.1	
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.+)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	97.6	2.6	2.5	-1.6	6.4	Cumple
		1.6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	105.8	16.1	-0.8	-1.6	6.4	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	109.7	22.5	-2.4	-1.6	6.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	109.7	22.5	-2.4	-1.6	6.4	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.45.- P45

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	41.1	20.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	41.1	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	131.7	10.7	-31.9	17.2	31.3	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	147.0	10.3	-35.6	19.2	29.8	
		1.6 m	Cumple	Cumple	40.6	56.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	56.4	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	142.8	76.6	4.2	17.2	31.3	Cumple
											G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	100.2	87.7	5.2	13.3	36.0	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	40.4	84.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	84.4	G, Q, S ⁽⁵⁾	Q S.,N,M S.	104.1	123.7	18.5	13.3	36.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	40.4	84.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	84.4	G, Q, S ⁽⁵⁾	Q S.,N,M S.	104.1	123.7	18.5	13.3	36.0	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.1	84.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	84.4	G, Q, V, N ⁽³⁾	Q	148.1	107.9	21.4	17.2	31.3	Cumple
										G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	104.1	123.7	18.5	13.3	36.0		
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc. +)+0.75·N ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc. +)+0.75·N ⁽⁵⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	68.0	2.6	-16.5	8.9	7.2	Cumple
		1.6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	76.3	17.8	2.1	8.9	7.2	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	80.2	25.0	11.0	8.9	7.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	80.2	25.0	11.0	8.9	7.2	Cumple
Cimentación	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.46.- P46

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	12.4	18.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	18.1	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	146.2	-22.2	1.8	-0.8	10.7	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	216.0	-18.6	2.8	-0.6	8.4	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	12.2	34.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	34.3	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	159.6	26.5	-1.8	-0.8	10.7	Cumple
												G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	267.9	19.2	-0.1	-0.7	8.0
		Pie	Cumple	Cumple	12.2	34.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	34.3	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	159.6	26.5	-1.8	-0.8	10.7	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	267.9	19.2	-0.1	-0.7	8.0	
Cimentación	40x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.1	34.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	34.3	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	159.6	26.5	-1.8	-0.8	10.7	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	267.9	19.2	-0.1	-0.7	8.0	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	101.2	-4.8	1.3	-0.3	2.1	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	114.5	4.7	-0.2	-0.3	2.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	114.5	4.7	-0.2	-0.3	2.1	Cumple
Cimentación	40x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.47.- P47

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	10.7	17.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	17.1	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	178.7	-19.1	2.0	0.0	9.6	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	299.8	-12.1	3.5	0.1	6.0	
		-0.4 m	Cumple	Cumple	10.5	35.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	35.6	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	192.0	24.5	2.1	0.0	9.6	Cumple
												G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	279.7	19.0	4.1	0.2	7.4
		Pie	Cumple	Cumple	10.5	35.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	35.6	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	192.0	24.5	2.1	0.0	9.6	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	279.7	19.0	4.1	0.2	7.4	
Cimentación	40x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.9	35.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	35.6	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	192.0	24.5	2.1	0.0	9.6	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	N,M	279.7	19.0	4.1	0.2	7.4	
Notas:																		
⁽¹⁾ La comprobación no procede																		
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY																		
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)+0.75·N																		
⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	127.8	-2.3	1.4	-0.1	1.2	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	141.2	3.1	1.0	-0.1	1.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	141.2	3.1	1.0	-0.1	1.2	Cumple
Cimentación	40x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM											

2.48.- P48

Sección de hormigón - Temperatura ambiente																		
Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estad.	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	11. 3	16. 6	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	16.6	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.	164. 2	-20.2	2.3	0.8	10. 0	Cumpl e
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	235. 7	-15.3	3.3	1.0	7.2	
		-0.4 m	Cumpl e	Cumpl e	11. 1	21. 1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	21.1	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	177. 6	25.2	5.7	0.8	10. 0	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	11. 1	21. 1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	21.1	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	177. 6	25.2	5.7	0.8	10. 0	Cumpl e
Cimentación	40x30	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.9	21. 1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	21.1	G, Q, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	177. 6	25.2	5.7	0.8	10. 0	Cumpl e
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.3·SX+SY ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)+0.75·N																		

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta baja (-1 - 4.15 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	113.4	-2.6	1.4	0.2	1.3	Cumple
		-0.4 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	126.8	3.3	2.2	0.2	1.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	126.8	3.3	2.2	0.2	1.3	Cumple
Cimentación	40x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM											

3.- VIGAS

3.1.- Graderío

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																				Estado	
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{St}	TV _{Sl}	T ₁ Geom.	T ₁ Disp. _{st}	T ₁ Disp. _{sl}	Sism.	Disp. S.	Cap. H		Cap. S
P30 - P39	Cumple	Cumple	'P30' η = 36.7	'P30' η = 23.5	'P30' η = 62.9	'P30' η = 53.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'5.347 m' Cumple	'5.347 m' Cumple	CUMPLE η = 62.9
P39 - P40	Cumple	Cumple	'0.358 m' η = 23.4	'0.358 m' η = 17.2	'P39' η = 45.6	'P39' η = 30.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.358 m' Cumple	'0.358 m' Cumple	CUMPLE η = 45.6
P40 - P41	Cumple	Cumple	'4.647 m' η = 29.8	'5.617 m' η = 22.3	'5.975 m' η = 72.8	'4.979 m' η = 42.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.358 m' Cumple	'0.358 m' Cumple	CUMPLE η = 72.8
P41 - P42	Cumple	Cumple	'5.617 m' η = 82.0	'5.617 m' η = 57.0	'P42' η = 89.2	'P42' η = 56.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'5.311 m' Cumple	'5.311 m' Cumple	CUMPLE η = 89.2
P42 - P43	Cumple	Cumple	'0.358 m' η = 30.4	'0.358 m' η = 22.7	'P42' η = 80.3	'P42' η = 54.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'5.311 m' Cumple	'5.311 m' Cumple	CUMPLE η = 80.3
P43 - P44	Cumple	Cumple	'5.617 m' η = 24.6	'5.617 m' η = 18.3	'P44' η = 50.7	'P44' η = 32.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'5.311 m' Cumple	'5.311 m' Cumple	CUMPLE η = 50.7
P44 - P45	Cumple	Cumple	'1.250 m' η = 28.1	'1.250 m' η = 22.3	'5.313 m' η = 66.7	'P44' η = 44.5	'5.625 m' η = 5.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'5.975 m' η = 16.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.358 m' Cumple	'0.358 m' Cumple	CUMPLE η = 66.7



Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																				Estado	
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp _{sl}	T,Disp _{st}	Sism.	Disp. S.	Cap. H		Cap. S
Notación:																						
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras																						
Arm.: Armadura mínima y máxima																						
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)																						
Q S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas)																						
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)																						
N,M S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas)																						
T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.																						
T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.																						
T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.																						
TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.																						
TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua																						
TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua																						
TV _{xSt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.																						
TV _{ySt} : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.																						
T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.																						
T,Disp _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.																						
T,Disp _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.																						
Sism.: Criterios de diseño por sismo																						
Disp. S.: Criterios de diseño por sismo																						
Cap. H: Diseño por capacidad. Esfuerzo cortante en vigas.																						
Cap. S: Diseño por capacidad. Esfuerzo cortante en vigas.																						
x: Distancia al origen de la barra																						
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																						
N.P.: No procede																						
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																						
(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.																						
(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.																						
(3) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona y ductilidad de diseño de la estructura, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																						

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P30 - P39	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P39 - P40	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P40 - P41	x: 5.975 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.617 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P41 - P42	x: 0 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.988 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 5.617 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P42 - P43	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P43 - P44	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P44 - P45	x: 5.625 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
<div>Notación:</div> <div>σ_c: Fisuración por compresión</div> <div>W_{k,C,sup.}: Fisuración por tracción: Cara superior</div> <div>W_{k,C,Lat.Der.}: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha</div> <div>W_{k,C,inf.}: Fisuración por tracción: Cara inferior</div> <div>W_{k,C,Lat.Izq.}: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda</div> <div>σ_{sr}: Área mínima de armadura</div> <div>V_{fis}: Fisuración por cortante</div> <div>x: Distancia al origen de la barra</div> <div>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</div> <div>N.P.: No procede</div>								
<div>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</div> <div>(1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.</div> <div>(2) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.</div>								

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica)	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
	f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	
P30 - P39	f _{i,Q} : 0.33 mm f _{i,Q,lim} : 17.07 mm	f _{T,max} : 1.43 mm f _{T,lim} : 19.92 mm	f _{A,max} : 1.22 mm f _{A,lim} : 14.94 mm	CUMPLE
P39 - P40	f _{i,Q} : 0.12 mm f _{i,Q,lim} : 17.07 mm	f _{T,max} : 0.82 mm f _{T,lim} : 19.92 mm	f _{A,max} : 0.65 mm f _{A,lim} : 14.94 mm	CUMPLE
P40 - P41	f _{i,Q} : 0.18 mm f _{i,Q,lim} : 17.07 mm	f _{T,max} : 1.53 mm f _{T,lim} : 19.92 mm	f _{A,max} : 1.84 mm f _{A,lim} : 14.94 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica)	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
	f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	
P41 - P42	f _{i,Q} : 2.36 mm f _{i,Q,lim} : 17.07 mm	f _{T,max} : 14.20 mm f _{T,lim} : 19.92 mm	f _{A,max} : 14.60 mm f _{A,lim} : 14.94 mm	CUMPLE
P42 - P43	f _{i,Q} : 0.19 mm f _{i,Q,lim} : 17.07 mm	f _{T,max} : 1.57 mm f _{T,lim} : 19.92 mm	f _{A,max} : 1.87 mm f _{A,lim} : 14.94 mm	CUMPLE
P43 - P44	f _{i,Q} : 0.10 mm f _{i,Q,lim} : 15.18 mm	f _{T,max} : 0.74 mm f _{T,lim} : 18.54 mm	f _{A,max} : 0.56 mm f _{A,lim} : 13.45 mm	CUMPLE
P44 - P45	f _{i,Q} : 0.35 mm f _{i,Q,lim} : 17.07 mm	f _{T,max} : 1.84 mm f _{T,lim} : 19.92 mm	f _{A,max} : 1.48 mm f _{A,lim} : 14.94 mm	CUMPLE

3.2.- Primera planta

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																				Estado	
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T ₁ Geom.	T ₁ Disp _{st}	T ₁ Disp _{st}	Sism.	Disp. S.	Cap. H		Cap. S.
P1 - P24	Cumple	Cumple	'5.567 m' η = 35.7	'5.567 m' η = 30.1	'5.596 m' η = 51.7	'5.596 m' η = 44.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.358 m' Cumple	'0.358 m' Cumple	CUMPLE η = 51.7
P2 - P26	Cumple	Cumple	'5.567 m' η = 46.0	'5.567 m' η = 34.4	'5.596 m' η = 79.3	'5.596 m' η = 66.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'5.267 m' Cumple	'5.267 m' Cumple	CUMPLE η = 79.3
P3 - P28	Cumple	Cumple	'5.567 m' η = 49.6	'0.358 m' η = 34.1	'5.596 m' η = 79.4	'5.596 m' η = 60.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'5.267 m' Cumple	'5.267 m' Cumple	CUMPLE η = 79.4
P31 - P32	Cumple	Cumple	'3.841 m' η = 71.1	'3.841 m' η = 52.1	'P32' η = 70.8	'0.430 m' η = 51.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.558 m' Cumple	'0.558 m' Cumple	CUMPLE η = 71.1
P32 - P33	Cumple	Cumple	'4.274 m' η = 71.0	'4.274 m' η = 46.4	'2.718 m' η = 71.8	'5.417 m' η = 39.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'4.857 m' Cumple	'4.857 m' Cumple	CUMPLE η = 71.8
P33 - P34	Cumple	Cumple	'4.115 m' η = 78.0	'4.115 m' η = 52.6	'P34' η = 77.6	'P34' η = 43.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.942 m' Cumple	'0.942 m' Cumple	CUMPLE η = 78.0
P34 - P35	Cumple	Cumple	'4.481 m' η = 94.4	'4.481 m' η = 61.9	'2.498 m' η = 92.7	'2.498 m' η = 48.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'1.110 m' Cumple	'1.110 m' Cumple	CUMPLE η = 94.4
P35 - P36	Cumple	Cumple	'1.674 m' η = 90.9	'1.674 m' η = 60.6	'P35' η = 77.7	'P35' η = 43.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'4.847 m' Cumple	'4.847 m' Cumple	CUMPLE η = 90.9
P36 - P37	Cumple	Cumple	'1.702 m' η = 71.0	'1.702 m' η = 46.5	'2.480 m' η = 71.6	'P36' η = 38.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'1.118 m' Cumple	'1.118 m' Cumple	CUMPLE η = 71.6
P37 - P38	Cumple	Cumple	'2.329 m' η = 72.0	'2.329 m' η = 52.0	'P37' η = 73.0	'5.417 m' η = 50.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'5.417 m' Cumple	'5.417 m' Cumple	CUMPLE η = 73.0
P5 - P6	Cumple	Cumple	'5.567 m' η = 30.7	'5.567 m' η = 25.7	'5.925 m' η = 81.9	'5.925 m' η = 48.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.358 m' Cumple	'0.358 m' Cumple	CUMPLE η = 81.9
P6 - P7	Cumple	Cumple	'1.507 m' η = 80.9	'1.507 m' η = 57.1	'2.480 m' η = 87.6	'P6' η = 60.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.558 m' Cumple	'0.558 m' Cumple	CUMPLE η = 87.6
P7 - P8	Cumple	Cumple	'1.745 m' η = 85.2	'1.745 m' η = 59.0	'2.718 m' η = 91.4	'P7' η = 50.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'4.857 m' Cumple	'4.857 m' Cumple	CUMPLE η = 91.4
P8 - P9	Cumple	Cumple	'4.313 m' η = 85.8	'4.313 m' η = 59.7	'2.528 m' η = 94.1	'2.925 m' η = 49.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'1.141 m' Cumple	'1.141 m' Cumple	CUMPLE η = 94.1
P9 - P11	Cumple	Cumple	'4.282 m' η = 83.4	'4.282 m' η = 58.2	'2.498 m' η = 93.4	'2.895 m' η = 49.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'1.110 m' Cumple	'1.110 m' Cumple	CUMPLE η = 93.4
P11 - P12	Cumple	Cumple	'4.252 m' η = 81.3	'4.252 m' η = 57.0	'2.467 m' η = 93.6	'2.864 m' η = 49.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'4.847 m' Cumple	'4.847 m' Cumple	CUMPLE η = 93.6
P12 - P13	Cumple	Cumple	'4.230 m' η = 82.4	'4.230 m' η = 57.0	'2.480 m' η = 91.6	'2.480 m' η = 48.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'1.118 m' Cumple	'1.118 m' Cumple	CUMPLE η = 91.6
P13 - P14	Cumple	Cumple	'4.468 m' η = 79.9	'4.468 m' η = 59.0	'P13' η = 89.5	'5.925 m' η = 60.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'4.857 m' Cumple	'4.857 m' Cumple	CUMPLE η = 89.5
P33 - P8	Cumple	Cumple	'6.192 m' η = 50.2	'6.192 m' η = 41.0	'6.550 m' η = 77.6	'6.550 m' η = 62.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.358 m' Cumple	'0.358 m' Cumple	CUMPLE η = 77.6
P36 - P12	Cumple	Cumple	'6.192 m' η = 58.1	'6.192 m' η = 48.6	'6.550 m' η = 98.6	'6.550 m' η = 81.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.358 m' Cumple	'0.358 m' Cumple	CUMPLE η = 98.6
P38 - P14	Cumple	Cumple	'6.242 m' η = 46.7	'6.242 m' η = 40.9	'6.600 m' η = 79.9	'6.242 m' η = 74.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.358 m' Cumple	'0.358 m' Cumple	CUMPLE η = 79.9
P24 - P25	Cumple	Cumple	'2.500 m' η = 56.6	'2.500 m' η = 45.1	'P25' η = 60.0	'0.931 m' η = 41.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.931 m' Cumple	'0.931 m' Cumple	CUMPLE η = 60.0
P25 - P26	Cumple	Cumple	'0.558 m' η = 56.7	'0.558 m' η = 37.3	'P26' η = 78.5	'P26' η = 48.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.558 m' Cumple	'0.558 m' Cumple	CUMPLE η = 78.5
P26 - P27	Cumple	Cumple	'3.333 m' η = 77.9	'3.333 m' η = 52.4	'P27' η = 83.7	'P27' η = 47.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.946 m' Cumple	'0.946 m' Cumple	CUMPLE η = 83.7
P27 - P28	Cumple	Cumple	'4.073 m' η = 73.4	'4.073 m' η = 47.2	'P28' η = 82.5	'P28' η = 49.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.988 m' Cumple	'0.988 m' Cumple	CUMPLE η = 82.5
P28 - P29	Cumple	Cumple	'3.271 m' η = 68.8	'3.271 m' η = 48.1	'P29' η = 85.3	'P29' η = 53.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.928 m' Cumple	'0.928 m' Cumple	CUMPLE η = 85.3
P29 - P30	Cumple	Cumple	'0.558 m' η = 39.6	'0.684 m' η = 25.8	'P29' η = 61.0	'P29' η = 35.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.684 m' Cumple	'0.684 m' Cumple	CUMPLE η = 61.0
P30 - P31	Cumple	Cumple	'2.042 m' η = 42.6	'2.042 m' η = 28.9	'2.600 m' η = 97.7	'2.600 m' η = 59.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.558 m' Cumple	'0.558 m' Cumple	CUMPLE η = 97.7



Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																					Estado
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _k	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.-sl}	T _{Disp.-st}	Sism.	Disp. S.	Cap. H	Cap. S	
P31 - P6	Cumple	Cumple	'0.756 m' η = 94.8	'2.100 m' η = 71.2	'P31' η = 96.4	'P31' η = 60.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.951 m' Cumple	'0.951 m' Cumple	CUMPLE η = 96.4
P1 - P48	Cumple	Cumple	'2.696 m' η = 56.1	'2.696 m' η = 45.7	'P48' η = 53.2	'P1' η = 41.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'1.128 m' Cumple	'1.128 m' Cumple	CUMPLE η = 56.1
P48 - P2	Cumple	Cumple	'2.595 m' η = 50.4	'2.595 m' η = 37.6	'P48' η = 65.2	'3.361 m' η = 41.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.634 m' Cumple	'0.634 m' Cumple	CUMPLE η = 65.2
P2 - P47	Cumple	Cumple	'3.731 m' η = 59.1	'4.073 m' η = 39.6	'P47' η = 82.9	'P47' η = 46.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'3.532 m' Cumple	'3.532 m' Cumple	CUMPLE η = 82.9
P47 - P3	Cumple	Cumple	'3.176 m' η = 64.5	'3.176 m' η = 45.7	'P47' η = 82.8	'4.073 m' η = 52.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'3.574 m' Cumple	'3.574 m' Cumple	CUMPLE η = 82.8
P3 - P46	Cumple	Cumple	'1.514 m' η = 59.2	'1.514 m' η = 42.9	'0.558 m' η = 67.9	'0.558 m' η = 46.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'4.073 m' Cumple	'4.073 m' Cumple	CUMPLE η = 67.9
P46 - P4	Cumple	Cumple	'3.223 m' η = 82.4	'3.223 m' η = 58.6	'4.631 m' η = 78.6	'4.073 m' η = 44.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.684 m' Cumple	'0.684 m' Cumple	CUMPLE η = 82.4
P4 - P5	Cumple	Cumple	'0.558 m' η = 93.0	'6.284 m' η = 61.7	'P4' η = 88.6	'8.138 m' η = 61.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'7.211 m' Cumple	'7.211 m' Cumple	CUMPLE η = 93.0
P2 - P1	Cumple	Cumple	'6.075 m' η = 89.3	'6.075 m' η = 60.5	'P2' η = 67.5	'P2' η = 39.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 89.3
<div>Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) Q S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) N,M S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas) T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM_k: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. T_{Disp.-sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T_{Disp.-st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. Sism.: Criterios de diseño por sismo Disp. S.: Criterios de diseño por sismo Cap. H: Diseño por capacidad. Esfuerzo cortante en vigas. Cap. S: Diseño por capacidad. Esfuerzo cortante en vigas. x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</div>																						
<div>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. (2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales. (3) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona y ductilidad de diseño de la estructura, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.</div>																						

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P1 - P24	x: 5.925 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P26	x: 2.963 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P28	x: 2.963 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P31 - P32	x: 5.975 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 2.48 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 1.118 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P32 - P33	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.107 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.134 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P33 - P34	x: 5.975 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 2.925 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 1.934 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P34 - P35	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.895 m Cumple	x: 2.895 m Cumple	x: 2.895 m Cumple	x: 1.903 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P35 - P36	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.864 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 1.873 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P36 - P37	x: 5.975 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 2.869 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 1.896 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P37 - P38	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.496 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 1.94 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 5.925 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P7	x: 5.975 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 2.869 m Cumple	x: 2.869 m Cumple	x: 2.869 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.107 m Cumple	x: 3.107 m Cumple	x: 3.107 m Cumple	x: 1.94 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.925 m Cumple	x: 2.925 m Cumple	x: 2.925 m Cumple	x: 1.934 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P9 - P11	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.895 m Cumple	x: 2.895 m Cumple	x: 2.895 m Cumple	x: 1.903 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.864 m Cumple	x: 2.864 m Cumple	x: 2.864 m Cumple	x: 1.873 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P13	x: 5.975 m Cumple	x: 5.975 m Cumple	x: 2.869 m Cumple	x: 2.869 m Cumple	x: 2.869 m Cumple	x: 4.036 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.107 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 5.925 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P33 - P8	x: 6.55 m Cumple	x: 6.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 6.55 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P36 - P12	x: 6.55 m Cumple	x: 6.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 6.192 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P38 - P14	x: 6.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P24 - P25	x: 3.919 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P25 - P26	x: 3.919 m Cumple	x: 3.919 m Cumple	x: 3.919 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.919 m Cumple	x: 3.919 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P26 - P27	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P27 - P28	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 4.631 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P28 - P29	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P29 - P30	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P30 - P31	x: 2.6 m Cumple	x: 2.6 m Cumple	x: 2.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.6 m Cumple	x: 1.607 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P31 - P6	x: 2.273 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.273 m Cumple	x: 2.273 m Cumple	x: 2.273 m Cumple	x: 0.183 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P48	x: 3.919 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P48 - P2	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P47	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P47 - P3	x: 0 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 4.631 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P46	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P46 - P4	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	x: 4.631 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.631 m Cumple	x: 3.809 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 3.811 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.811 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 6.284 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P1	x: 3.038 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.125 m Cumple	x: 1.125 m Cumple	x: 1.125 m Cumple	x: 0.488 m Cumple	Cumple	CUMPLE
<div>Notación: σ_c: Fisuración por compresión W_{k,C,sup.}: Fisuración por tracción: Cara superior W_{k,C,Lat.Der.}: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha W_{k,C,inf.}: Fisuración por tracción: Cara inferior W_{k,C,Lat.Izq.}: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr}: Área mínima de armadura V_{fis}: Fisuración por cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</div>								



Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> <i>(1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.</i> <i>(2) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.</i>								

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P1 - P24	$f_{i,Q}$: 0.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.93 mm	$f_{T,max}$: 1.21 mm $f_{T,lim}$: 19.75 mm	$f_{A,max}$: 0.85 mm $f_{A,lim}$: 14.81 mm	CUMPLE
P2 - P26	$f_{i,Q}$: 0.30 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.93 mm	$f_{T,max}$: 1.80 mm $f_{T,lim}$: 19.75 mm	$f_{A,max}$: 0.23 mm $f_{A,lim}$: 0.88 mm	CUMPLE
P3 - P28	$f_{i,Q}$: 0.49 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.93 mm	$f_{T,max}$: 2.21 mm $f_{T,lim}$: 19.75 mm	$f_{A,max}$: 0.69 mm $f_{A,lim}$: 2.33 mm	CUMPLE
P31 - P32	$f_{i,Q}$: 3.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 7.25 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 6.77 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P32 - P33	$f_{i,Q}$: 1.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.08 mm	$f_{T,max}$: 2.66 mm $f_{T,lim}$: 18.61 mm	$f_{A,max}$: 2.39 mm $f_{A,lim}$: 13.98 mm	CUMPLE
P33 - P34	$f_{i,Q}$: 1.77 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 4.03 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 3.68 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P34 - P35	$f_{i,Q}$: 1.79 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 3.94 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 3.62 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P35 - P36	$f_{i,Q}$: 1.74 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 3.97 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 3.63 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P36 - P37	$f_{i,Q}$: 1.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.00 mm	$f_{T,max}$: 2.61 mm $f_{T,lim}$: 18.59 mm	$f_{A,max}$: 2.29 mm $f_{A,lim}$: 13.87 mm	CUMPLE
P37 - P38	$f_{i,Q}$: 3.31 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 7.87 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 7.53 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.93 mm	$f_{T,max}$: 0.40 mm $f_{T,lim}$: 9.39 mm	$f_{A,max}$: 0.35 mm $f_{A,lim}$: 6.58 mm	CUMPLE
P6 - P7	$f_{i,Q}$: 3.42 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 6.54 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 6.28 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 1.59 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 3.62 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 3.31 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 1.94 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 4.20 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 3.89 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P9 - P11	$f_{i,Q}$: 1.87 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 4.08 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 3.77 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 1.89 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 4.13 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 3.82 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P12 - P13	$f_{i,Q}$: 1.62 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 3.67 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 3.37 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 3.17 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.93 mm	$f_{T,max}$: 6.05 mm $f_{T,lim}$: 19.75 mm	$f_{A,max}$: 5.89 mm $f_{A,lim}$: 14.81 mm	CUMPLE
P33 - P8	$f_{i,Q}$: 0.44 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.82 mm	$f_{T,max}$: 2.35 mm $f_{T,lim}$: 19.16 mm	$f_{A,max}$: 0.63 mm $f_{A,lim}$: 3.28 mm	CUMPLE
P36 - P12	$f_{i,Q}$: 0.52 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.94 mm	$f_{T,max}$: 2.96 mm $f_{T,lim}$: 19.26 mm	$f_{A,max}$: 0.76 mm $f_{A,lim}$: 3.26 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P38 - P14	$f_{i,Q}$: 0.86 mm $f_{i,Q,lim}$: 18.86 mm	$f_{T,max}$: 3.17 mm $f_{T,lim}$: 22.00 mm	$f_{A,max}$: 0.16 mm $f_{A,lim}$: 0.89 mm	CUMPLE
P24 - P25	$f_{i,Q}$: 0.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.20 mm	$f_{T,max}$: 0.72 mm $f_{T,lim}$: 13.06 mm	$f_{A,max}$: 0.65 mm $f_{A,lim}$: 9.80 mm	CUMPLE
P25 - P26	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.71 mm	$f_{T,max}$: 0.21 mm $f_{T,lim}$: 10.33 mm	$f_{A,max}$: 0.06 mm $f_{A,lim}$: 2.25 mm	CUMPLE
P26 - P27	$f_{i,Q}$: 0.39 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.23 mm	$f_{T,max}$: 1.07 mm $f_{T,lim}$: 15.44 mm	$f_{A,max}$: 0.92 mm $f_{A,lim}$: 11.58 mm	CUMPLE
P27 - P28	$f_{i,Q}$: 0.27 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.78 mm	$f_{T,max}$: 0.75 mm $f_{T,lim}$: 15.44 mm	$f_{A,max}$: 0.65 mm $f_{A,lim}$: 11.58 mm	CUMPLE
P28 - P29	$f_{i,Q}$: 0.39 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.23 mm	$f_{T,max}$: 1.06 mm $f_{T,lim}$: 15.44 mm	$f_{A,max}$: 0.88 mm $f_{A,lim}$: 11.58 mm	CUMPLE
P29 - P30	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.45 mm	$f_{T,max}$: 0.25 mm $f_{T,lim}$: 9.94 mm	$f_{A,max}$: 0.24 mm $f_{A,lim}$: 7.56 mm	CUMPLE
P30 - P31	$f_{i,Q}$: 1.89 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.86 mm	$f_{T,max}$: 8.69 mm $f_{T,lim}$: 17.33 mm	$f_{A,max}$: 8.76 mm $f_{A,lim}$: 13.00 mm	CUMPLE
P31 - P6	$f_{i,Q}$: 2.18 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.72 mm	$f_{T,max}$: 10.30 mm $f_{T,lim}$: 21.83 mm	$f_{A,max}$: 10.37 mm $f_{A,lim}$: 16.38 mm	CUMPLE
P1 - P48	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.20 mm	$f_{T,max}$: 0.52 mm $f_{T,lim}$: 13.06 mm	$f_{A,max}$: 0.54 mm $f_{A,lim}$: 9.80 mm	CUMPLE
P48 - P2	$f_{i,Q}$: 0.13 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.20 mm	$f_{T,max}$: 0.39 mm $f_{T,lim}$: 13.06 mm	$f_{A,max}$: 0.47 mm $f_{A,lim}$: 9.80 mm	CUMPLE
P2 - P47	$f_{i,Q}$: 0.31 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.23 mm	$f_{T,max}$: 0.87 mm $f_{T,lim}$: 15.44 mm	$f_{A,max}$: 0.86 mm $f_{A,lim}$: 11.58 mm	CUMPLE
P47 - P3	$f_{i,Q}$: 0.34 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.23 mm	$f_{T,max}$: 0.90 mm $f_{T,lim}$: 15.44 mm	$f_{A,max}$: 0.91 mm $f_{A,lim}$: 11.58 mm	CUMPLE
P3 - P46	$f_{i,Q}$: 0.28 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.23 mm	$f_{T,max}$: 1.02 mm $f_{T,lim}$: 15.44 mm	$f_{A,max}$: 0.95 mm $f_{A,lim}$: 11.58 mm	CUMPLE
P46 - P4	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.47 mm	$f_{T,max}$: 0.74 mm $f_{T,lim}$: 15.44 mm	$f_{A,max}$: 0.85 mm $f_{A,lim}$: 11.58 mm	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 3.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 23.25 mm	$f_{T,max}$: 20.73 mm $f_{T,lim}$: 26.28 mm	$f_{A,max}$: 19.67 mm $f_{A,lim}$: 20.35 mm	CUMPLE
P2 - P1	$f_{i,Q}$: 1.95 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.36 mm	$f_{T,max}$: 15.28 mm $f_{T,lim}$: 20.25 mm	$f_{A,max}$: 15.11 mm $f_{A,lim}$: 15.19 mm	CUMPLE

3.3.- Cubierta sup.

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																				Estado	
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T _c	T _{±k}	T _d	T _{NM,k}	T _{Vx}	T _{Vy}	T _{V,Sk}	T _{V,St}	T _{J,Geom.}	T _{J,Disp.±k}	T _{J,Disp.±st}	Sism.	Disp. S.	Cap. H		Cap. S
P1 - P24	Cumple	Cumple	'0.308 m' η = 19.5	'0.308 m' η = 18.1	'P1' η = 43.7	'P1' η = 49.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 49.2
P24 - P23	Cumple	Cumple	'0.308 m' η = 15.8	'0.308 m' η = 12.1	'P24' η = 27.7	'P24' η = 21.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.311 m' Cumple	'5.311 m' Cumple	CUMPLE η = 27.7
P23 - P22	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.3	'5.667 m' η = 11.8	'P22' η = 24.0	'P23' η = 17.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 24.0
P21 - P20	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.3	'5.667 m' η = 11.5	'P20' η = 24.0	'P20' η = 16.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 24.0
P19 - P18	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.6	'5.667 m' η = 11.6	'P18' η = 27.1	'P18' η = 17.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 27.1
P18 - P17	Cumple	Cumple	'0.308 m' η = 16.3	'0.308 m' η = 13.2	'P18' η = 26.4	'P18' η = 20.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 26.4
P5 - P6	Cumple	Cumple	'5.617 m' η = 15.4	'5.617 m' η = 14.5	'P6' η = 24.1	'P5' η = 28.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.267 m' Cumple	'5.267 m' Cumple	CUMPLE η = 28.5



Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																				Estado	
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T _c	T _{st}	T _{sl}	TN _{Mx}	TV _x	TV _y	TV _{Sx}	TV _{Sy}	T _i Geom.	T _i Disp _{sl}	T _i Disp _{st}	Sism.	Disp. S.	Cap. H		Cap. S.
P6 - P7	Cumple	Cumple	'0.308 m' η = 15.7	'0.308 m' η = 12.8	'P6' η = 28.3	'P6' η = 22.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 28.3
P7 - P8	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.8	'5.667 m' η = 13.1	'P8' η = 25.5	'P8' η = 22.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 25.5
P8 - P9	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.4	'5.667 m' η = 12.8	'P9' η = 24.7	'P9' η = 21.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 24.7
P9 - P11	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.5	'5.667 m' η = 12.8	'P11' η = 24.8	'P11' η = 21.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 24.8
P11 - P12	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.6	'5.667 m' η = 12.9	'P12' η = 25.4	'P12' η = 22.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 25.4
P12 - P13	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.1	'5.667 m' η = 12.3	'P12' η = 23.5	'P12' η = 19.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	CUMPLE η = 23.5
P13 - P14	Cumple	Cumple	'5.617 m' η = 17.3	'5.617 m' η = 14.5	'5.925 m' η = 35.6	'5.925 m' η = 33.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'5.267 m' Cumple	'5.267 m' Cumple	CUMPLE η = 35.6

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																					Estado	
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _k	TV _x	TV _y	TV _{Sx}	TV _{Sy}	T _i Geom.	T _i Disp _{sl}	T _i Disp _{st}	Sism.	Disp. S.	Cap. H	Cap. S		-
P22 - P21	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.3	'5.667 m' η = 11.4	'P21' η = 23.9	'P21' η = 16.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 23.9
P20 - P19	Cumple	Cumple	'5.667 m' η = 15.2	'5.667 m' η = 11.5	'P19' η = 23.5	'P19' η = 16.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.308 m' Cumple	'0.308 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 23.5

Notación: <i>Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras</i> <i>Arm.: Armadura mínima y máxima</i> <i>Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)</i> <i>Q S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas)</i> <i>N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)</i> <i>N,M S.: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas)</i> <i>T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.</i> <i>T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.</i> <i>T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.</i> <i>TNM_k: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.</i> <i>TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua</i> <i>TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua</i> <i>TV_xS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.</i> <i>TV_yS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.</i> <i>T_iGeom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.</i> <i>T_iDisp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.</i> <i>T_iDisp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.</i> <i>Sism.: Criterios de diseño por sismo</i> <i>Disp. S.: Criterios de diseño por sismo</i> <i>Cap. H: Diseño por capacidad. Esfuerzo cortante en vigas.</i> <i>Cap. S: Diseño por capacidad. Esfuerzo cortante en vigas.</i> <i>x: Distancia al origen de la barra</i> <i>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i> <i>N.P.: No procede</i> <i>-: -</i>
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales. ⁽³⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona y ductilidad de diseño de la estructura, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. ⁽⁴⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P1 - P24	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P24 - P23	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P23 - P22	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P21 - P20	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P19 - P18	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P18 - P17	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P5 - P6	x: 2.963 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P7	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P9 - P11	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P13	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 5.925 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)								Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	-	
P22 - P21	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
P20 - P19	x: 5.975 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE

Notación: <i>σ_c: Fisuración por compresión</i> <i>W_{k,C,sup.}: Fisuración por tracción: Cara superior</i> <i>W_{k,C,Lat.Der.}: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha</i> <i>W_{k,C,inf.}: Fisuración por tracción: Cara inferior</i> <i>W_{k,C,Lat.Izq.}: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda</i> <i>σ_{sr}: Área mínima de armadura</i> <i>V_{fis}: Fisuración por cortante</i> <i>x: Distancia al origen de la barra</i> <i>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i> <i>N.P.: No procede</i> <i>-: -</i>
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo. ⁽²⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) f _{i,Q} ≤ f _{i,Q,lim} f _{i,Q,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
P1 - P24	f _{i,Q} : 0.09 mm f _{i,Q,lim} : 12.67 mm	f _{T,max} : 0.71 mm f _{T,lim} : 19.75 mm	f _{A,max} : 0.09 mm f _{A,lim} : 1.65 mm	CUMPLE
P24 - P23	f _{i,Q} : 0.04 mm f _{i,Q,lim} : 17.07 mm	f _{T,max} : 0.61 mm f _{T,lim} : 19.92 mm	f _{A,max} : 0.04 mm f _{A,lim} : 1.62 mm	CUMPLE
P23 - P22	f _{i,Q} : 0.00 mm f _{i,Q,lim} : 17.07 mm	f _{T,max} : 0.69 mm f _{T,lim} : 19.92 mm	f _{A,max} : 0.30 mm f _{A,lim} : 14.94 mm	CUMPLE
P22 - P21	f _{i,Q} : 0.00 mm f _{i,Q,lim} : 17.07 mm	f _{T,max} : 0.68 mm f _{T,lim} : 19.92 mm	f _{A,max} : 0.28 mm f _{A,lim} : 14.94 mm	CUMPLE



Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P21 - P20	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 0.68 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 0.28 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P20 - P19	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 0.70 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 0.29 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P19 - P18	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 0.61 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 0.25 mm $f_{A,lim}$: 14.11 mm	CUMPLE
P18 - P17	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 1.09 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 0.53 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.93 mm	$f_{T,max}$: 1.11 mm $f_{T,lim}$: 19.75 mm	$f_{A,max}$: 0.58 mm $f_{A,lim}$: 14.81 mm	CUMPLE
P6 - P7	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 0.48 mm $f_{T,lim}$: 18.08 mm	$f_{A,max}$: 0.05 mm $f_{A,lim}$: 2.49 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.73 mm	$f_{T,max}$: 0.75 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 0.33 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.97 mm	$f_{T,max}$: 0.67 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P9 - P11	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 0.69 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 0.28 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.13 mm	$f_{T,max}$: 0.67 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P12 - P13	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.07 mm	$f_{T,max}$: 0.74 mm $f_{T,lim}$: 19.92 mm	$f_{A,max}$: 0.34 mm $f_{A,lim}$: 14.94 mm	CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 0.11 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.93 mm	$f_{T,max}$: 0.61 mm $f_{T,lim}$: 19.75 mm	$f_{A,max}$: 0.06 mm $f_{A,lim}$: 1.65 mm	CUMPLE

4.- VIGAS INCLINADAS

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N_t	N_c	M_v	M_z	V_z	V_v	$M_v V_z$	$M_z V_v$	$N_M M_z$	$N_M M_z V_v V_z$	M_t	$M_v V_z$	$M_t V_v$	
Cimentación (P4) - Cubierta sup. (P5)	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 5.9$	$\eta > 1000.0$	$\eta = 82.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	Error ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	N.P. ⁽⁴⁾	ERROR
Cimentación (P5) - Cubierta incl. (P4)	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 41.7$	$\eta = 630.9$	$\eta = 86.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	Error ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	N.P. ⁽⁴⁾	ERROR
Cimentación (P10) - Cubierta sup. (P17)	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 48.4$	$\eta = 792.5$	$\eta = 81.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	Error ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	N.P. ⁽⁴⁾	ERROR
Cimentación (P17) - Cubierta incl. (P10)	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 8.2$	$\eta > 1000.0$	$\eta = 86.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	Error ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	N.P. ⁽⁴⁾	ERROR
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.																
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.																
⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
Errores:																
⁽¹⁾ Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.																
⁽²⁾ El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.																

5.- DIAGONALES DE ARRIOSTRAMIENTO

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	N _M M _z	N _M M _z V _v V _z	M _t	M _v V _z	M _t V _v	
Cimentación - Cubierta sup. (P5, P6)	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.7$	$\eta = 570.3$	$\eta = 6.9$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	Error ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	ERROR
Cimentación - Cubierta sup. (P13, P14)	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 5.8$	$\eta = 528.7$	$\eta = 6.9$	$\eta = 3.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	Error ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	ERROR
Cimentación - Cubierta sup. (P24, P1)	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.4$	$\eta = 594.1$	$\eta = 6.8$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	Error ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	ERROR
Cimentación - Cubierta sup. (P18, P17)	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.6$	$\eta = 603.8$	$\eta = 6.7$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	Error ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	ERROR
Errores:																
⁽¹⁾ Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.																
⁽²⁾ El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.																

2.4. DISTORSIONES DE PILARES

- h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior
- Distorsión:
 - Absoluta: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior
 - Relativa: Relación entre la altura y la distorsión absoluta
- Origen:
 - G: Sólo gravitatorias
 - GV: Gravitatorias + viento
- Nota:
 - Las diferentes normas suelen limitar el valor de la distorsión relativa entre plantas y de la distorsión total (desplome) del edificio.
 - El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
P1	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0006	h / 2209	GV	0.0027	h / 491	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0011	h / 4682	GV	0.0088	h / 586	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0010	h / 1350	GV	0.0007	h / 1929	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0018	h / 1389	GV	0.0016	h / 1563	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0018	h / 6292	GV	0.0112	h / 1012	GV
P2	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0011	h / 419	GV	0.0006	h / 767	GV
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0037	h / 406	GV	0.0027	h / 556	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0091	h / 566	GV	0.0081	h / 636	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0015	h / 900	GV	0.0005	h / 2700	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0009	h / 2778	GV	0.0017	h / 1471	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
P3	Cubierta incl.	11.50	0.54	0.0024	h / 225	GV	0.0007	h / 772	GV
	Cubierta sup.	10.96	0.46	0.0021	h / 220	GV	0.0007	h / 658	GV
	Cubierta inf.	10.50	1.50	0.0067	h / 224	GV	0.0027	h / 556	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0150	h / 344	GV	0.0074	h / 696	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0017	h / 795	GV	0.0005	h / 2700	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0002	----	GV	0.0017	h / 1471	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
P4	Cubierta incl.	11.50	0.54	0.0024	h / 225	GV	0.0007	h / 772	GV
	Cubierta sup.	10.96	0.46	0.0021	h / 220	GV	0.0007	h / 658	GV
	Cubierta inf.	10.50	1.50	0.0067	h / 224	GV	0.0027	h / 556	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0150	h / 344	GV	0.0074	h / 696	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0017	h / 795	GV	0.0005	h / 2700	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0002	----	GV	0.0017	h / 1471	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
P5	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0003	h / 4417	GV	0.0034	h / 390	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0003	----	GV	0.0089	h / 579	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0005	h / 2700	GV	0.0018	h / 750	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0009	h / 2778	GV	0.0029	h / 863	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0006	h / 1667	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0120	h / 944	GV
P6	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0003	h / 4417	GV	0.0085	h / 156	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0008	h / 6438	GV	0.0045	h / 1145	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0008	h / 1688	GV	0.0007	h / 1929	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0015	h / 1667	GV	0.0019	h / 1316	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0124	h / 914	GV
P7	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0002	h / 6625	GV	0.0090	h / 148	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0004	----	GV	0.0046	h / 1120	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0004	h / 3375	GV	0.0018	h / 750	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0009	h / 2778	GV	0.0014	h / 1786	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0128	h / 885	GV
P8	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0001	----	GV	0.0091	h / 146	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0005	----	GV	0.0052	h / 991	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0003	h / 4500	GV	0.0016	h / 844	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0010	h / 2500	GV	0.0020	h / 1250	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0132	h / 858	GV
P9	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0001	----	GV	0.0094	h / 141	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0005	----	GV	0.0056	h / 920	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0003	h / 4500	GV	0.0021	h / 643	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0010	h / 2500	GV	0.0020	h / 1250	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0136	h / 833	GV
P10	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0009	h / 512	GV	0.0003	h / 1534	GV
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0028	h / 536	GV	0.0012	h / 1250	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0086	h / 564	GV	0.0065	h / 747	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0022	h / 750	GV	0.0022	h / 750	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0020	h / 1250	GV	0.0021	h / 1191	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
P11	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0001	----	GV	0.0095	h / 140	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0005	----	GV	0.0056	h / 920	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0003	h / 4500	GV	0.0021	h / 643	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0010	h / 2500	GV	0.0020	h / 1250	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0136	h / 833	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0005	----	GV	0.0061	h / 845	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0003	h / 4500	GV	0.0022	h / 614	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0010	h / 2500	GV	0.0023	h / 1087	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0141	h / 804	GV
P12	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0001	----	GV	0.0096	h / 139	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0005	----	GV	0.0068	h / 758	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0003	h / 4500	GV	0.0019	h / 711	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0010	h / 2500	GV	0.0029	h / 863	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0004	h / 2500	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0145	h / 782	GV
P13	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0000	----	GV	0.0098	h / 136	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0006	h / 8584	GV	0.0073	h / 706	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0002	h / 6750	GV	0.0024	h / 563	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0011	h / 2273	GV	0.0029	h / 863	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0004	h / 2500	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0150	h / 755	GV
P14	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0004	h / 3313	GV	0.0060	h / 221	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0004	----	GV	0.0118	h / 437	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0011	h / 1228	GV	0.0012	h / 1125	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0008	h / 3125	GV	0.0043	h / 582	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0007	h / 1429	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0015	h / 7550	GV	0.0154	h / 736	GV
P15	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0008	h / 575	GV	0.0004	h / 1150	GV
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0025	h / 600	GV	0.0016	h / 938	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0075	h / 647	GV	0.0074	h / 656	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0019	h / 869	GV	0.0023	h / 718	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0018	h / 1389	GV	0.0022	h / 1137	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.96	0.0146	h / 820	GV	0.0141	h / 849	GV
P16	Cumbrera	11.50	0.54	0.0015	h / 360	GV	0.0004	h / 1350	GV
	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0013	h / 354	GV	0.0004	h / 1150	GV
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0045	h / 334	GV	0.0016	h / 938	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0140	h / 347	GV	0.0067	h / 724	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0037	h / 446	GV	0.0020	h / 825	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0034	h / 736	GV	0.0019	h / 1316	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		12.50	0.0287	h / 436	GV	0.0134	h / 933	GV
P17	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0003	h / 4417	GV	0.0006	h / 2209	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0008	h / 6063	GV	0.0064	h / 758	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0005	h / 3300	GV	0.0024	h / 688	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0006	h / 4167	GV	0.0024	h / 1042	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0018	h / 6292	GV	0.0121	h / 936	GV
P18	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0001	----	GV	0.0021	h / 631	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0008	h / 6063	GV	0.0065	h / 747	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0004	h / 4125	GV	0.0017	h / 971	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0005	h / 5000	GV	0.0015	h / 1667	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0018	h / 6292	GV	0.0120	h / 944	GV
P19	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0000	----	GV	0.0021	h / 631	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0008	h / 6063	GV	0.0064	h / 758	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0004	h / 4125	GV	0.0017	h / 971	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0005	h / 5000	GV	0.0015	h / 1667	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0018	h / 6292	GV	0.0118	h / 960	GV
P20	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0001	----	GV	0.0020	h / 663	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0008	h / 6063	GV	0.0063	h / 770	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0004	h / 4125	GV	0.0017	h / 971	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0005	h / 5000	GV	0.0015	h / 1667	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0018	h / 6292	GV	0.0117	h / 968	GV
P21	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0001	----	GV	0.0020	h / 663	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0008	h / 6063	GV	0.0063	h / 770	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0004	h / 4125	GV	0.0016	h / 1032	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0005	h / 5000	GV	0.0015	h / 1667	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0018	h / 6292	GV	0.0116	h / 977	GV
P22	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0000	----	GV	0.0020	h / 663	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0008	h / 6063	GV	0.0062	h / 783	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0004	h / 4125	GV	0.0016	h / 1032	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0005	h / 5000	GV	0.0015	h / 1667	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0018	h / 6292	GV	0.0115	h / 985	GV
P23	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0001	----	GV	0.0020	h / 663	GV
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0008	h / 6063	GV	0.0062	h / 783	GV
	Primera planta	4.15	1.65	0.0004	h / 4125	GV	0.0016	h / 1032	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0005	h / 5000	GV	0.0015	h / 1667	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0018	h / 6292	GV	0.0114	h / 994	GV
P24	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0004	h / 3313	GV	0.0041	h / 324	GV
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0013	h / 3962	GV	0.0078	h / 661	GV
	Primera planta	3.85	1.35	0.0007	h / 1929	GV	0.0009	h / 1500	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0021	h / 1191	GV	0.0018	h / 1389	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0018	h / 6292	GV	0.0113	h / 1003	GV
P25	Primera planta	3.85	1.35	0.0012	h / 1125	GV	0.0005	h / 2700	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0014	h / 1786	GV	0.0021	h / 1191	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0028	h / 1733	GV	0.0029	h / 1673	GV
P26	Primera planta	3.85	1.35	0.0004	h / 3375	GV	0.0008	h / 1688	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0018	h / 1389	GV	0.0018	h / 1389	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0025	h / 1940	GV	0.0029	h / 1673	GV
P27	Primera planta	3.85	1.35	0.0009	h / 1500	GV	0.0006	h / 2250	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0011	h / 2273	GV	0.0020	h / 1250	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0022	h / 2205	GV	0.0029	h / 1673	GV
P28	Primera planta	3.85	1.35	0.0004	h / 3375	GV	0.0008	h / 1688	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0014	h / 1786	GV	0.0019	h / 1316	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0018	h / 2695	GV	0.0029	h / 1673	GV
P29	Primera planta	3.85	1.35	0.0006	h / 2250	GV	0.0006	h / 2250	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0008	h / 3125	GV	0.0021	h / 1191	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0014	h / 3465	GV	0.0029	h / 1673	GV
P30	Primera planta	3.85	1.55	0.0008	h / 1938	GV	0.0002	h / 7750	GV
	Graderío	2.30	2.30	0.0004	h / 5750	GV	0.0023	h / 1000	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0005	h / 2000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0012	h / 4042	GV	0.0029	h / 1673	GV
P31	Primera planta	3.85	1.35	0.0012	h / 1125	GV	0.0013	h / 1039	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0015	h / 1667	GV	0.0015	h / 1667	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0012	h / 4042	GV	0.0029	h / 1673	GV
P32	Primera planta	3.85	1.35	0.0005	h / 2700	GV	0.0017	h / 795	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0008	h / 3125	GV	0.0016	h / 1563	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0012	h / 4042	GV	0.0034	h / 1427	GV
P33	Primera planta	3.85	1.35	0.0003	h / 4500	GV	0.0015	h / 900	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0008	h / 3125	GV	0.0020	h / 1250	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0012	h / 4042	GV	0.0038	h / 1277	GV
P34	Primera planta	3.85	1.35	0.0003	h / 4500	GV	0.0020	h / 675	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0008	h / 3125	GV	0.0020	h / 1250	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0012	h / 4042	GV	0.0043	h / 1128	GV
P35	Primera planta	3.85	1.35	0.0003	h / 4500	GV	0.0022	h / 614	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0008	h / 3125	GV	0.0023	h / 1087	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0002	h / 5000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0012	h / 4042	GV	0.0048	h / 1011	GV
P36	Primera planta	3.85	1.35	0.0003	h / 4500	GV	0.0021	h / 643	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0008	h / 3125	GV	0.0028	h / 893	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0004	h / 2500	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0012	h / 4042	GV	0.0052	h / 933	GV
P37	Primera planta	3.85	1.35	0.0004	h / 3375	GV	0.0027	h / 500	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0010	h / 2500	GV	0.0027	h / 926	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0012	h / 4042	GV	0.0057	h / 851	GV
P38	Primera planta	3.85	1.35	0.0014	h / 965	GV	0.0025	h / 540	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0014	h / 1786	GV	0.0033	h / 758	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	GV	0.0004	h / 2500	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0012	h / 4042	GV	0.0062	h / 783	GV
P39	Graderío	2.30	2.30	0.0004	h / 5750	GV	0.0028	h / 822	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0004	h / 2500	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0032	h / 1032	GV
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0032	h / 719	GV
P40	Graderío	2.30	2.30	0.0004	h / 5750	GV	0.0032	h / 719	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0004	h / 2500	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0036	h / 917	GV
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0036	h / 917	GV
P41	Graderío	2.30	2.30	0.0005	h / 4600	GV	0.0037	h / 622	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	GV	0.0005	h / 2000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0041	h / 805	GV
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0041	h / 805	GV
P42	Graderío	2.30	2.30	0.0006	h / 3834	GV	0.0041	h / 561	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0005	h / 2000	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0046	h / 718	GV
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0046	h / 718	GV
P43	Graderío	2.30	2.30	0.0003	h / 7667	GV	0.0046	h / 500	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0006	h / 1667	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0051	h / 648	GV
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0051	h / 648	GV
P44	Graderío	2.30	2.30	0.0004	h / 5750	GV	0.0050	h / 460	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0006	h / 1667	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0056	h / 590	GV
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0056	h / 590	GV
P45	Graderío	2.30	2.30	0.0005	h / 4600	GV	0.0054	h / 426	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0002	h / 5000	GV	0.0007	h / 1429	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0004	h / 8250	GV	0.0061	h / 541	GV
P46	Primera planta	3.85	1.35	0.0007	h / 1929	GV	0.0003	h / 4500	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0007	h / 3572	GV	0.0019	h / 1316	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0014	h / 3465	GV	0.0025	h / 1940	GV
P47	Primera planta	3.85	1.35	0.0010	h / 1350	GV	0.0005	h / 2700	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0010	h / 2500	GV	0.0017	h / 1471	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0022	h / 2205	GV	0.0025	h / 1940	GV
P48	Primera planta	3.85	1.35	0.0013	h / 1039	GV	0.0005	h / 2700	GV
	Graderío	2.50	2.50	0.0013	h / 1924	GV	0.0018	h / 1389	GV
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	GV	0.0003	h / 3334	GV
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0028	h / 1733	GV	0.0025	h / 1940	GV

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
P1	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0020	h / 663	----	0.0035	h / 379	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0034	h / 1515	----	0.0111	h / 464	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0024	h / 563	----	0.0019	h / 711	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0048	h / 521	----	0.0043	h / 582	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0006	h / 1667	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0037	h / 3061	----	0.0180	h / 630	----
P2	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0025	h / 184	----	0.0008	h / 575	----
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0079	h / 190	----	0.0036	h / 417	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0176	h / 293	----	0.0101	h / 510	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0029	h / 466	----	0.0015	h / 900	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0038	h / 658	----	0.0046	h / 544	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0005	h / 2000	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
P3	Cumbrera	11.50	0.54	0.0035	h / 155	----	0.0010	h / 540	----
	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0030	h / 154	----	0.0010	h / 460	----
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0095	h / 158	----	0.0036	h / 417	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0200	h / 258	----	0.0091	h / 566	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0027	h / 500	----	0.0015	h / 900	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0036	h / 695	----	0.0046	h / 544	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0007	h / 1429	----
P4	Cimentación	-1.00							
	Total		12.50	0.0370	h / 338	----	0.0180	h / 695	----
	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0028	h / 165	----	0.0009	h / 512	----
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0089	h / 169	----	0.0040	h / 375	----

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0190	h / 272	----	0.0098	h / 526	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0024	h / 563	----	0.0025	h / 540	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0033	h / 758	----	0.0039	h / 642	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0005	h / 2000	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.96	0.0308	h / 389	----	0.0181	h / 661	----
P5	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0013	h / 1020	----	0.0044	h / 302	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0011	h / 4682	----	0.0113	h / 456	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0019	h / 711	----	0.0031	h / 436	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0038	h / 658	----	0.0056	h / 447	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0010	h / 1000	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0043	h / 2634	----	0.0190	h / 597	----
P6	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0008	h / 1657	----	0.0098	h / 136	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0018	h / 2862	----	0.0073	h / 706	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0018	h / 750	----	0.0021	h / 643	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0048	h / 521	----	0.0048	h / 521	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0008	h / 1250	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0043	h / 2634	----	0.0197	h / 575	----
P7	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0007	h / 1893	----	0.0103	h / 129	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0014	h / 3679	----	0.0079	h / 652	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0013	h / 1039	----	0.0038	h / 356	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0043	h / 582	----	0.0041	h / 610	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0005	h / 2000	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0043	h / 2634	----	0.0203	h / 558	----
P8	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0006	h / 2209	----	0.0104	h / 128	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0015	h / 3434	----	0.0090	h / 573	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0012	h / 1125	----	0.0035	h / 386	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0043	h / 582	----	0.0051	h / 491	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0043	h / 2634	----	0.0210	h / 540	----
P9	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0007	h / 1893	----	0.0108	h / 123	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0015	h / 3434	----	0.0097	h / 531	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0012	h / 1125	----	0.0044	h / 307	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0043	h / 582	----	0.0051	h / 491	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0006	h / 1667	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0043	h / 2634	----	0.0216	h / 525	----
P10	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0017	h / 271	----	0.0005	h / 920	----
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0054	h / 278	----	0.0024	h / 625	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0157	h / 309	----	0.0109	h / 445	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0038	h / 435	----	0.0034	h / 486	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0033	h / 758	----	0.0032	h / 782	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	----	0.0003	h / 3334	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.96	0.0302	h / 397	----	0.0207	h / 578	----

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
P11	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0006	h / 2209	----	0.0113	h / 118	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0015	h / 3434	----	0.0105	h / 491	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0012	h / 1125	----	0.0047	h / 288	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0043	h / 582	----	0.0057	h / 439	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0043	h / 2634	----	0.0223	h / 508	----
P12	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0007	h / 1893	----	0.0124	h / 107	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0014	h / 3679	----	0.0107	h / 482	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0012	h / 1125	----	0.0043	h / 314	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0043	h / 582	----	0.0068	h / 368	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0009	h / 1112	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0043	h / 2634	----	0.0232	h / 489	----
P13	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0005	h / 2650	----	0.0134	h / 99	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0016	h / 3219	----	0.0116	h / 444	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0011	h / 1228	----	0.0054	h / 250	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0045	h / 556	----	0.0068	h / 368	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0009	h / 1112	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0043	h / 2634	----	0.0243	h / 467	----
P14	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0012	h / 1105	----	0.0084	h / 158	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0012	h / 4292	----	0.0172	h / 300	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0023	h / 587	----	0.0037	h / 365	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0039	h / 642	----	0.0088	h / 285	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0013	h / 770	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0043	h / 2634	----	0.0254	h / 446	----
P15	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0018	h / 256	----	0.0008	h / 575	----
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0058	h / 259	----	0.0031	h / 484	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0165	h / 294	----	0.0123	h / 395	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0040	h / 413	----	0.0036	h / 459	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0035	h / 715	----	0.0034	h / 736	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	----	0.0004	h / 2500	----
	Cimentación	-1.00							
P16	Cumbrera	11.50	0.54	0.0023	h / 235	----	0.0009	h / 600	----
	Cubierta incl.	10.96	0.46	0.0020	h / 230	----	0.0008	h / 575	----
	Cubierta sup.	10.50	1.50	0.0064	h / 235	----	0.0031	h / 484	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0184	h / 264	----	0.0111	h / 437	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0044	h / 375	----	0.0031	h / 533	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0039	h / 642	----	0.0028	h / 893	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0004	h / 2500	----	0.0003	h / 3334	----
P17	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0007	h / 1893	----	0.0016	h / 829	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0020	h / 2425	----	0.0108	h / 450	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0006	h / 2750	----	0.0036	h / 459	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0006	h / 4167	----	0.0035	h / 715	----

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	----	0.0004	h / 2500	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0037	h / 3061	----	0.0200	h / 567	----
P18	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0003	h / 4417	----	0.0036	h / 369	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0020	h / 2425	----	0.0107	h / 454	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0007	h / 2358	----	0.0026	h / 635	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0007	h / 3572	----	0.0023	h / 1087	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	----	0.0002	h / 5000	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0037	h / 3061	----	0.0195	h / 581	----
P19	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0003	h / 4417	----	0.0036	h / 369	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0020	h / 2425	----	0.0105	h / 462	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0007	h / 2358	----	0.0026	h / 635	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0007	h / 3572	----	0.0023	h / 1087	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	----	0.0002	h / 5000	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0037	h / 3061	----	0.0191	h / 593	----
P20	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0003	h / 4417	----	0.0035	h / 379	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0020	h / 2425	----	0.0103	h / 471	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0007	h / 2358	----	0.0026	h / 635	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0007	h / 3572	----	0.0023	h / 1087	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	----	0.0002	h / 5000	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0037	h / 3061	----	0.0189	h / 600	----
P21	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0003	h / 4417	----	0.0035	h / 379	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0020	h / 2425	----	0.0102	h / 476	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0007	h / 2358	----	0.0025	h / 660	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0007	h / 3572	----	0.0022	h / 1137	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	----	0.0002	h / 5000	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0037	h / 3061	----	0.0187	h / 606	----
P22	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0003	h / 4417	----	0.0034	h / 390	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0020	h / 2425	----	0.0101	h / 481	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0007	h / 2358	----	0.0025	h / 660	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0007	h / 3572	----	0.0022	h / 1137	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	----	0.0002	h / 5000	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0037	h / 3061	----	0.0185	h / 613	----
P23	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0004	h / 3313	----	0.0034	h / 390	----
	Cubierta inf.	9.00	4.85	0.0020	h / 2425	----	0.0100	h / 485	----
	Primera planta	4.15	1.65	0.0006	h / 2750	----	0.0025	h / 660	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0006	h / 4167	----	0.0022	h / 1137	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0001	----	----	0.0002	h / 5000	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0037	h / 3061	----	0.0183	h / 619	----
P24	Cubierta sup.	10.32	1.32	0.0014	h / 947	----	0.0052	h / 255	----
	Cubierta inf.	9.00	5.15	0.0040	h / 1288	----	0.0100	h / 515	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0019	h / 711	----	0.0021	h / 643	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0052	h / 481	----	0.0048	h / 521	----

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Planta baja	0.00	1.00	0.0008	h / 1250	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		11.32	0.0037	h / 3061	----	0.0181	h / 626	----
P25	Primera planta	3.85	1.35	0.0032	h / 422	----	0.0014	h / 965	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0036	h / 695	----	0.0053	h / 472	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0004	h / 2500	----	0.0008	h / 1250	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0072	h / 674	----	0.0076	h / 639	----
P26	Primera planta	3.85	1.35	0.0020	h / 675	----	0.0020	h / 675	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0043	h / 582	----	0.0049	h / 511	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0068	h / 714	----	0.0076	h / 639	----
P27	Primera planta	3.85	1.35	0.0029	h / 466	----	0.0016	h / 844	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0032	h / 782	----	0.0052	h / 481	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0004	h / 2500	----	0.0008	h / 1250	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0065	h / 747	----	0.0076	h / 639	----
P28	Primera planta	3.85	1.35	0.0021	h / 643	----	0.0019	h / 711	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0040	h / 625	----	0.0049	h / 511	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0063	h / 770	----	0.0076	h / 639	----
P29	Primera planta	3.85	1.35	0.0027	h / 500	----	0.0017	h / 795	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0030	h / 834	----	0.0052	h / 481	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	----	0.0008	h / 1250	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0060	h / 809	----	0.0076	h / 639	----
P30	Primera planta	3.85	1.55	0.0035	h / 443	----	0.0003	h / 5167	----
	Graderío	2.30	2.30	0.0023	h / 1000	----	0.0060	h / 384	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	----	0.0013	h / 770	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0058	h / 837	----	0.0076	h / 639	----
P31	Primera planta	3.85	1.35	0.0028	h / 483	----	0.0024	h / 563	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0043	h / 582	----	0.0046	h / 544	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0006	h / 1667	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0059	h / 823	----	0.0076	h / 639	----
P32	Primera planta	3.85	1.35	0.0016	h / 844	----	0.0040	h / 338	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0040	h / 625	----	0.0040	h / 625	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0004	h / 2500	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0059	h / 823	----	0.0084	h / 578	----
P33	Primera planta	3.85	1.35	0.0015	h / 900	----	0.0033	h / 410	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0039	h / 642	----	0.0052	h / 481	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0059	h / 823	----	0.0093	h / 522	----
P34	Primera planta	3.85	1.35	0.0015	h / 900	----	0.0047	h / 288	----

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Graderío	2.50	2.50	0.0039	h / 642	----	0.0049	h / 511	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0005	h / 2000	----
	Cimentación	-1.00							
P35	Total		4.85	0.0059	h / 823	----	0.0101	h / 481	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0014	h / 965	----	0.0052	h / 260	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0039	h / 642	----	0.0053	h / 472	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0006	h / 1667	----
	Cimentación	-1.00							
P36	Total		4.85	0.0059	h / 823	----	0.0111	h / 437	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0015	h / 900	----	0.0043	h / 314	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0038	h / 658	----	0.0068	h / 368	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0009	h / 1112	----
	Cimentación	-1.00							
P37	Total		4.85	0.0059	h / 823	----	0.0120	h / 405	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0016	h / 844	----	0.0061	h / 222	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0041	h / 610	----	0.0062	h / 404	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
P38	Total		4.85	0.0059	h / 823	----	0.0129	h / 376	----
	Primera planta	3.85	1.35	0.0028	h / 483	----	0.0051	h / 265	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0043	h / 582	----	0.0078	h / 321	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0007	h / 1429	----	0.0010	h / 1000	----
	Cimentación	-1.00							
P39	Total		4.85	0.0059	h / 823	----	0.0139	h / 349	----
	Graderío	2.30	2.30	0.0020	h / 1150	----	0.0073	h / 316	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0004	h / 2500	----	0.0009	h / 1112	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0025	h / 1320	----	0.0082	h / 403	----
P40	Graderío	2.30	2.30	0.0021	h / 1096	----	0.0081	h / 284	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0004	h / 2500	----	0.0010	h / 1000	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0025	h / 1320	----	0.0091	h / 363	----
	Graderío	2.30	2.30	0.0022	h / 1046	----	0.0088	h / 262	----
P41	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0011	h / 910	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0025	h / 1320	----	0.0100	h / 330	----
	Graderío	2.30	2.30	0.0022	h / 1046	----	0.0097	h / 238	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0006	h / 1667	----	0.0012	h / 834	----
P42	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0025	h / 1320	----	0.0109	h / 303	----
	Graderío	2.30	2.30	0.0020	h / 1150	----	0.0105	h / 220	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0004	h / 2500	----	0.0013	h / 770	----
	Cimentación	-1.00							
P43	Total		3.30	0.0025	h / 1320	----	0.0119	h / 278	----
	Graderío	2.30	2.30	0.0020	h / 1150	----	0.0114	h / 202	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0004	h / 2500	----	0.0014	h / 715	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0025	h / 1320	----	0.0128	h / 258	----
P44	Graderío	2.30	2.30	0.0023	h / 1000	----	0.0122	h / 189	----



Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Planta baja	0.00	1.00	0.0004	h / 2500	----	0.0015	h / 667	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		3.30	0.0025	h / 1320	----	0.0138	h / 240	----
P46	Primera planta	3.85	1.35	0.0028	h / 483	----	0.0012	h / 1125	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0029	h / 863	----	0.0048	h / 521	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	----	0.0008	h / 1250	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0060	h / 809	----	0.0068	h / 714	----
P47	Primera planta	3.85	1.35	0.0031	h / 436	----	0.0014	h / 965	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0031	h / 807	----	0.0047	h / 532	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0003	h / 3334	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0065	h / 747	----	0.0068	h / 714	----
P48	Primera planta	3.85	1.35	0.0034	h / 398	----	0.0013	h / 1039	----
	Graderío	2.50	2.50	0.0035	h / 715	----	0.0048	h / 521	----
	Planta baja	0.00	1.00	0.0004	h / 2500	----	0.0007	h / 1429	----
	Cimentación	-1.00							
	Total		4.85	0.0072	h / 674	----	0.0068	h / 714	----
Notas: ⁽¹⁾ Las distorsiones están mayoradas por la ductilidad.									

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)				
Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas ⁽¹⁾	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
Cumbrera	1 / 225 (P3)	1 / 772 (P3)	1 / 155 (P3)	1 / 540 (P3)
Cubierta incl.	1 / 220 (P3)	1 / 575 (P4)	1 / 154 (P3)	1 / 460 (P3)
Cubierta sup.	1 / 224 (P3)	1 / 136 (P13)	1 / 158 (P3)	1 / 99 (P13)
Cubierta inf.	1 / 344 (P3)	1 / 437 (P14)	1 / 258 (P3)	1 / 300 (P14)
Primera planta	1 / 446 (P16)	1 / 500 (P37)	1 / 375 (P16)	1 / 222 (P37)
Graderío	1 / 736 (P16)	1 / 426 (P45)	1 / 481 (P24)	1 / 189 (P45)
Planta baja	1 / 3334 (P1, ...)	1 / 1429 (P14, P45)	1 / 1250 (P6, P24)	1 / 667 (P45)
Notas: ⁽¹⁾ Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.				

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)			
Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas ⁽¹⁾	
Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
1 / 436 (P16)	1 / 541 (P45)	1 / 331 (P16)	1 / 240 (P45)
Notas: ⁽¹⁾ Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.			



ANEJO 7

TRAZADO DE PISTAS

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA	3
3. TRAZADO DE PISTAS Y EQUIPAMIENTO	3
3.1. CAMPOS LONGITUDINALES.....	3
3.1.1. Fútbol sala	3
3.1.2. Baloncesto	4
3.1.3. Balonmano	4
3.1.4. Voleibol	5
3.2. CAMPOS TRANSVERSALES.....	5
3.2.1. Mini-basket.....	5
3.2.2. Mini-fútbol sala	5
3.2.3. Mini-balonmano	6
4. DIMENSIONES DE CAMPOS.....	6
4.1. FUTBOL SALA.....	6
4.1.1. Detalle área penal	7
4.2. BALONCESTO	7
4.2.1. Detalle zona restringida	8
4.3. BALONMANO	8
4.3.1. Detalle área de portería	9
4.4. VOLEIBOL.....	9
4.5. MINI BASKET.....	10
4.6. MINI FÚTBOL SALA.....	10
4.7. MINI BALONMANO.....	11
5. PLANTA ÁREA DEPORTIVA.....	11

1. OBJETO

El presente documento conformará el anejo donde se describirán los distintos campos que albergará el pabellón polideportivo. Cumpliendo la normativa NIDE, se definirá las características del trazado de los campos de los deportes para los que este proyecto pretende dar servicio a la demanda solicitada por el municipio de Aldaia, desarrollado en el programa de necesidades.

Con todo esto, los deportes que estarán disponibles para practicar en el espacio deportivo del pabellón estarán diferenciados por la dirección principal que ocupen sus campos.

Dirección longitudinal:

- Fútbol sala.
- Baloncesto.
- Balonmano.
- Voleibol.

Dirección transversal:

- Mini basket.
- Mini balonmano.
- Mini fútbol sala.

Para reducir el número de líneas y diseñar unos campos longitudinales y transversales más confortables a la vista se han dispuesto las medidas geométricas idénticas en los deportes que la normativa utilizada permita por estar estos dentro de los límites estipulados.

2. NORMATIVA

Para la total redacción de este anejo se ha seguido la siguiente normativa:

- Normativa sobre las Instalaciones Deportivas y de Esparcimiento (NIDE) derivada del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) y del Consejo Superior de Deportes.
 - o Normas Reglamentarias.

De esta normativa se extraen las imágenes y medidas de los campos que se van a exponer a lo largo del presente anejo.

3. TRAZADO DE PISTAS Y EQUIPAMIENTO

El presente apartado se dividirá en campos longitudinales (principales) y transversales (secundarios). A su vez, también se dividirá en tantas partes como deportes se practiquen en el pabellón polideportivo.

Se pretende tratar dos aspectos: por un lado se expondrán las medidas exactas en centímetros de todas las características geométricas de los campos de juego; por otro lado, se representará los elementos deportivos (equipamiento) necesario para practicar un determinado deporte.

El material utilizado como equipamiento de cada deporte, se implantará de forma móvil para poder ser retirado en caso de que se esté practicado otro deporte, de modo que no interfiera en la práctica del mismo.

Todos los campos de equipamientos necesarios se realizarán dentro del Plan de Prevención de Riesgos Laborales y por trabajadores del propio pabellón, que extremarán las precauciones para no ocasionar ningún accidente.

3.1. CAMPOS LONGITUDINALES.

Entre los campos longitudinales se encuentran el baloncesto, el fútbol sala, el balonmano y el voleibol. Se consideran los campos principales donde se podrán producir los torneos y competiciones federadas.

3.1.1. Fútbol sala

Con menos frecuencia que el baloncesto, pero siendo el siguiente deporte por el que más solicitado se espera encontrar el pabellón polideportivo, se encuentra el fútbol sala.

- Tamaño del campo.

En fútbol sala profesional de alto nivel, así como en partidos nacionales e internacionales de importancia, las dimensiones del campo de juego son de 40 m de longitud y 20 m de anchura. No se espera que en el pabellón se produzcan encuentros internacionales de alto nivel, no obstante es recomendable apostar por recomendaciones acogidas en el fútbol sala de alto nivel para la práctica de fútbol sala base.

Así mismo, en la norma se recomienda que en pabellones polideportivos, como es el caso que ocupa este proyecto, las medidas sean 40 x 20 metros.

Si en algún momento se practica fútbol sala para ciegos totales (B1) o para deficientes visuales (B2 y B3) el tamaño exterior del campo será exactamente el mismo descrito anteriormente.

- Bandas exteriores.

Por seguridad, se dispondrá alrededor del campo de juego una banda de seguridad libre de obstáculos de, como mínimo, 1 metros de ancho al exterior de las líneas de banda y de 2 metros de ancho detrás de la línea de meta.

- Trazado de campo.

El trazado del campo de fútbol sala se hará conforme a la *Figura 1* y *Figura 2* expuestas al final del presente anejo.

Las líneas tendrán 8 centímetros de ancho y serán de un color que se diferencie del de la superficie de juego. Todas las líneas pertenecen a la superficie de la zona que delimitan.

- Altura libre de obstáculos.

La altura mínima entre la superficie del pavimento deportivo y el obstáculo más próximo en instalaciones interiores (cara inferior de techo, cuelgue de viga, luminaria, etc.) será de 8,5 metros sobre el campo y las bandas exteriores, quedando en esa altura totalmente libre de obstáculos.

- Pavimento deportivo.

Son aptos los pavimentos de madera o sintéticos, fijos o desmontables. Los pavimentos rígidos no son recomendables. El tipo de pavimento se expondrá más detalladamente en el anejo correspondiente.

- Meta o portería.

Se dispondrá de dos porterías, las cuales se deberán colocar en el centro de cada línea de meta. . Dicho equipamiento será móvil (se adquirirá de catálogo) para permitir la práctica de otros deportes, por ese motivo no se indican figuras o planos sobre los mismos. Sus medidas interiores son de 2 metros de alto por 3 metros de ancho.

Cumplirán las normas de las Reglas de Juego de fútbol sala y sus requisitos de seguridad, resistencia y estabilidad frente al vuelco.

Constará de tres componentes principales:

- El marco: Compuesto de dos postes y el travesaño. De sección cuadrada, rectangular, o elíptica de 8 centímetros de anchura, con los bordes redondeados con un radio de al menos, 4 ± 1 milímetro.
- La red: De malla cuadrada. El ancho de la malla será como máximo de 10 centímetros. La red deberá estar sujeta a los postes y al larguero, al menos, cada 20 centímetros.
- Los elementos de sujeción de la red: Deben estar diseñadas de tal forma que no puedan dañar a los deportistas. Se exigen que las aberturas no excedan de 5 milímetros, además se prohibirán ganchos de acero abiertos.

3.1.2. Baloncesto

El deporte que más ocupará al pabellón polideportivo, según el programa de necesidades y la cultura de este deporte en el municipio de Aldaia.

- Tamaño del campo.

Será un rectángulo de dimensiones 28 x 15 metros, medidos desde el borde interior de las líneas que lo delimitan, las cuales no forman parte del terreno de juego. Estas dimensiones vienen siendo impuestas tanto para competiciones internacionales como nacionales, por lo que el pabellón proyectado seguirá esta norma.

- Bandas exteriores y seguridad.

Para incrementar tanto visibilidad como seguridad, se dispondrá alrededor del campo de juego de un espacio libre de obstáculos de 2 metros de anchura. En el caso del pabellón polideportivo que ocupa este proyecto, estas bandas no estarán representadas en el suelo ya que el propio campo de baloncesto se incluirá dentro del campo de fútbol sala.

- Trazado del campo.

El trazado del campo de baloncesto se hará conforme a la *Figura 3 y Figura 4* de acuerdo con el nuevo marcaje establecido en 2010 por la Federación Internacional de Baloncesto (FIBA).

Las líneas de marcas tendrán 5 cm de anchura y serán todas del mismo color preferiblemente blanco, claramente visibles.

- Altura libre de obstáculos.

Existirá una altura libre de obstáculos (cara inferior de techo, cuelgue de viga, luminaria, etc.) será de 8,5 metros como mínimo.

- Pavimento deportivo.

Son aptos los pavimentos de madera o sintéticos. Los pavimentos rígidos no son recomendables. El tipo de pavimento se expondrá más detalladamente en el anejo correspondiente.

- Equipamiento:

El equipamiento consiste en dos canastas, cada una de las cuales consta del tablero, el aro, la red y el soporte del tablero. Dicho equipamiento será móvil (se adquirirá de catálogo) para permitir la práctica de otros deportes, por ese motivo no se indican figuras o planos sobre los mismos.

- El tablero: Se dispondrá totalmente vertical al suelo y paralelo a las líneas de fondo.
- El soporte del tablero: Al tratarse de un pabellón polideportivo, las canastas serán móviles y se podrán retirar para permitir practicar otros deportes.
- El aro: De acero templado soldable de calidad S 235 JR.
- La red: De fibras sintéticas o naturales, de color blanco.

3.1.3. Balonmano

Con menos influencia y demanda solicitada por los potenciales deportistas y aficionados en el municipio de Aldaia, se encontrará el balonmano.

Sin embargo se dispondrá de la posibilidad de practicar ese deporte para ampliar la oferta general y apostar por variedad.

- Tamaño del campo.

El campo de juego es un rectángulo de 40 x 20 metros. Las medidas coinciden exactamente con las expuestas para el campo de fútbol sala.

- Bandas exteriores y seguridad.

Al igual que para el campo de fútbol sala, se dispondrán 1 metro de ancho al exterior de las líneas de banda y 2 metros de ancho detrás de las líneas de fondo.

- Trazado del campo.

El trazado del campo de balonmano se hará conforme a la *Figura 5 y Figura 6*. Las líneas de marcas tendrán 5 centímetros de ancho. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

- Altura libre de obstáculos.

Se mantendrá una altura libre de obstáculos de, al menos, 8,5 metros.

- Pavimento deportivo.

Son aptos pavimentos sintéticos o de madera, fijos o desmontables. Los pavimentos rígidos no son recomendables. El tipo de pavimento se expondrá más detalladamente en el anejo correspondiente.

- La portería.

El campo de balonmano contará con dos porterías. Dicho equipamiento será móvil (se adquirirá de catálogo) para permitir la práctica de otros deportes, por ese motivo no se indican figuras o planos sobre los mismos. Las medidas interiores son 2 metros de alto por 3 metros de ancho.

Constará de varios elementos:

- El marco: Compuesto de dos postes y el larguero, construido del mismo material no corrosivo. Será de sección cuadrada de 8 centímetros. Las aristas estarán redondeadas con un radio de al menos 4 ± 1 milímetro.
- La red: De malla cuadrada, podrá ser de fibras naturales o sintéticas. Deberá estar sujeta a los postes, al menos, cada 20 centímetros.
- Los elementos de sujeción de la red: Deben estar diseñadas de tal forma que no puedan dañar a los deportistas. Se exigen que las aberturas no excedan de 5 milímetros, además se prohibirán ganchos de acero abiertos

3.1.4. Voleibol

Otro deporte que se practicará en menor medida en el pabellón polideportivo será el voleibol, aunque siguiendo el planteamiento de ofertar la mayor variedad de deportes posibles, se ha creído conveniente dar la posibilidad a los aficionados a este deporte, de practicarlo en el municipio de Aldaia.

- Tamaño del campo.

El campo de juego es un rectángulo de dimensiones 18 x 9 metros, tanto para competiciones internacionales como nacionales.

- Bandas exteriores y seguridad.

Se dispondrá en todo campo de voleibol una zona de seguridad alrededor del campo de 3 metros, sin embargo, como este campo estará incluido dentro del campo de fútbol sala, no se representará esa área de seguridad.

- Trazado del campo.

El trazado del campo de juego será conforme a la *Figura 7*. Las líneas de marcas tendrán 5 cm de ancho, serán distinguibles del pavimento deportivo. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

- Altura libre de obstáculos.

La altura entre la superficie del pavimento deportivo y el obstáculo superior más próximo (tanto luminaria, conductos, cuelgues de viga, etc.) será de 8,5 metros, como mínimo.

- Pavimento deportivo.

Son aptos pavimentos sintéticos o de madera, fijos o desmontables. Los pavimentos rígidos no son recomendables. El tipo de pavimento se expondrá más detalladamente en el anejo correspondiente

- Equipamiento deportivo.

Consiste en dos postes, la red y las dos antenas. Dicho equipamiento será móvil (se adquirirá de catálogo) para permitir la práctica de otros deportes, por ese motivo no se indican figuras o planos sobre los mismos.

3.2. CAMPOS TRANSVERSALES

Entre los campos transversales se encuentran el mini basket, el mini fútbol sala y el mini balonmano. Se consideran los campos secundarios los cuales se utilizarán principalmente para realizar actividades de los escolares que asistan a las instalaciones del pabellón polideportivo, así como torneos y competiciones federadas para niños menores de 13 años.

3.2.1. Mini-basket

- Tamaño del campo.

El tamaño del campo por norma deberá seguir con las proporciones del campo de baloncesto (28 x 15 metros), por lo que se propone un campo de 24 x 13 metros, de modo que las líneas de fondo tengan el mismo tamaño que para los otros campos longitudinales y sea necesario dibujar menos líneas en el pavimento para reducir la confusión de los deportistas.

- Bandas exteriores y seguridad.

No se dispondrá ninguna banda exterior o de seguridad explícita ya que al ser un campo longitudinal estarán comprendidas dentro de los campos transversales.

En el caso del mini-basket, las líneas de fondo sobresaldrán del campo de fútbol sala en 2 metros por cada lado. Se dispondrá de 1 metro de ancho más de banda de seguridad para extremar posibles daños a los deportistas y espectadores.

- Trazados del campo.

El trazado del campo se hará conforme a la *Figura 8*, con las siguientes características:

- La línea de tiros libres está a 4 metros del tablero.
- No hay ni línea ni zona de 3 puntos.

- Altura libre de obstáculos.

Será idéntica que para el baloncesto, es decir, 8,5 metros como mínimo libre de obstáculos.

3.2.2. Mini-fútbol sala

- Tamaño del campo.

El tamaño del campo tendrá dimensiones de 20 x 13 metros, estará enfocado para escolares en iniciación y categorías benjamín y alevín.

Con estas medidas, las líneas de fondo tengan el mismo tamaño que para los otros campos longitudinales y sea necesario dibujar menos líneas en el pavimento para reducir la confusión de los deportistas.

- Bandas exteriores y seguridad.

No se dispondrá ninguna banda exterior o de seguridad explícita ya que al ser un campo longitudinal estarán comprendidas dentro de los campos transversales.

- Trazados del campo.

El trazado del campo se hará conforme a *Figura 9*.

- Altura libre de obstáculos.

Será idéntica que para el fútbol sala, es decir, 7 metros como mínimo libre de obstáculos.

3.2.3. Mini-balonmano

- Tamaño del campo.

El campo de juego del mini-balonmano tendrá dimensiones de 20 x 13 metros, y estará enfocada a escolares en iniciación y categorías benjamín y alevín.

- Bandas exteriores y seguridad.

No se dispondrá ninguna banda exterior o de seguridad explícita ya que al ser un campo longitudinal estarán comprendidas dentro de los campos transversales.

- Trazados del campo.

El trazado del campo se hará conforme a la *Figura 10*.

- Altura libre de obstáculos.

Será idéntica que para el fútbol sala, es decir, 7 metros como mínimo libre de obstáculos

4. DIMENSIONES DE CAMPOS

En este apartado se pretende disponer todas los planos en planta de los campos de juego de cada deporte que se va a ofertar en el pabellón polideportivo.

En dichos planos de planta, se muestran todas las dimensiones externas e internas que se exponen en las normas reglamentarias de la normativa NIDE.

En los campos de juego longitudinales se muestran detalles de las áreas de portería por tener requerir la complejidad de las mismas de una acotación más detallada.

4.1. FUTBOL SALA

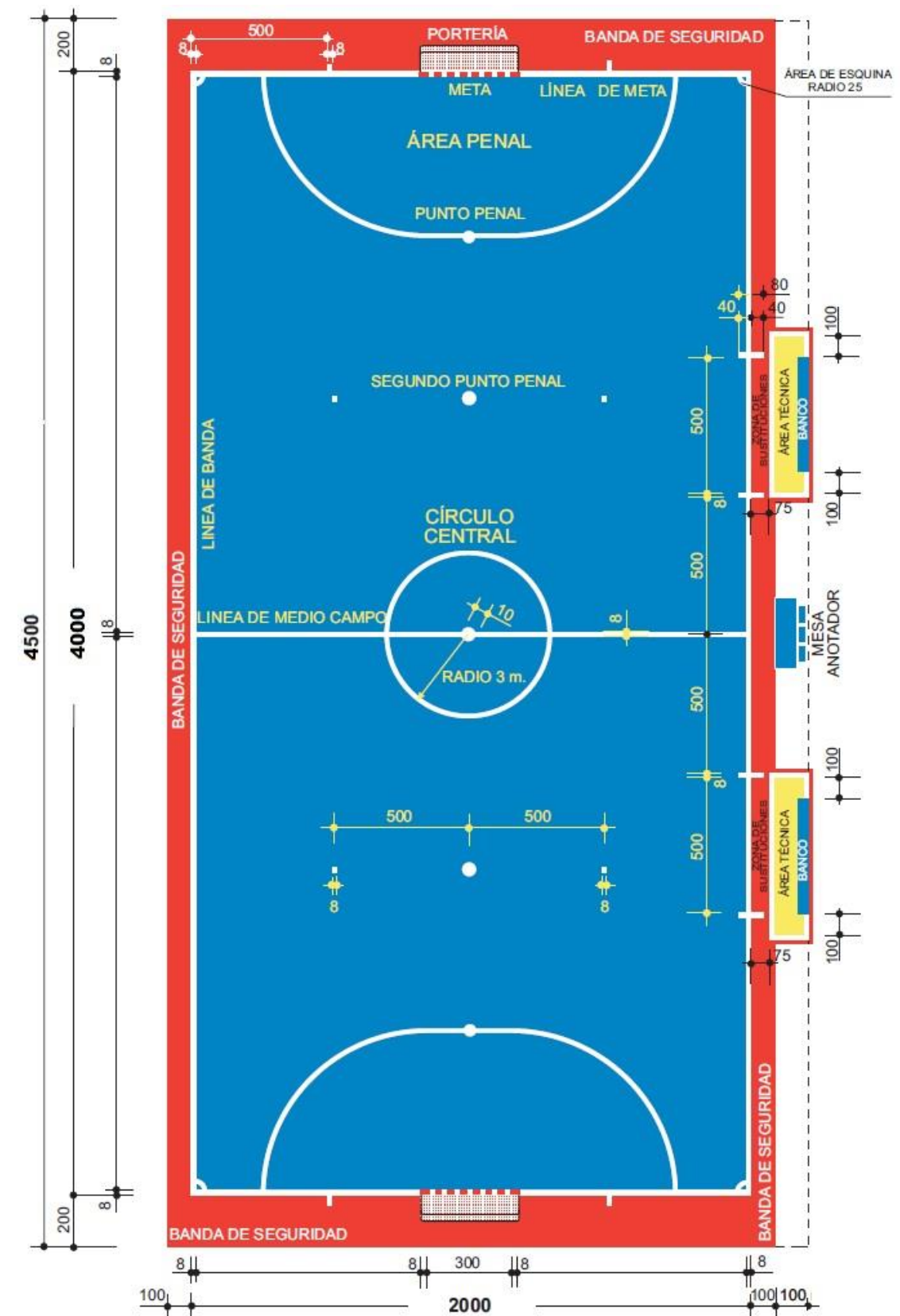


Figura 1. Campo de juego fútbol sala.

4.3.1. Detalle área de portería

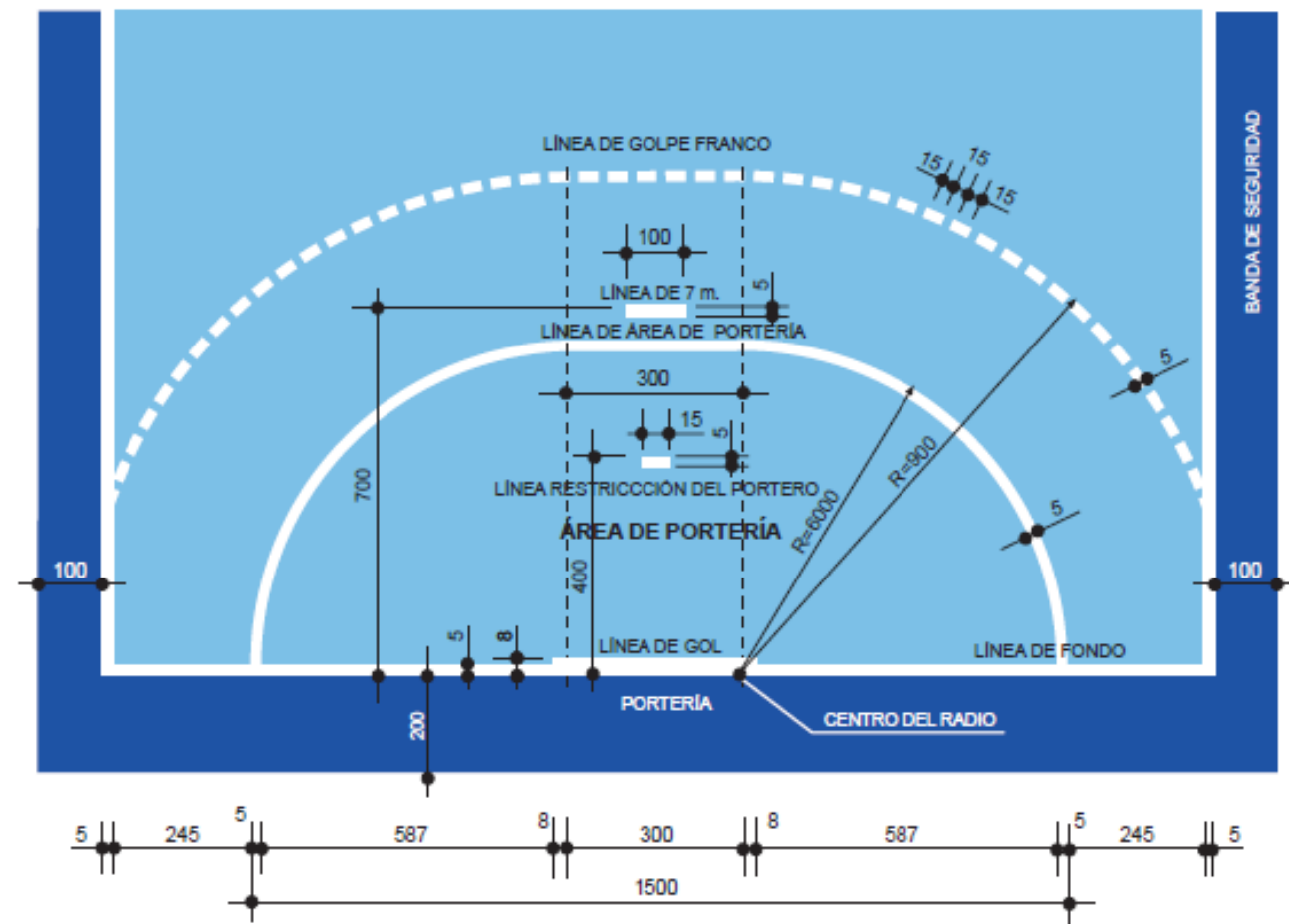


Figura 6. Detalle área portería balonmano

4.4. VOLEIBOL

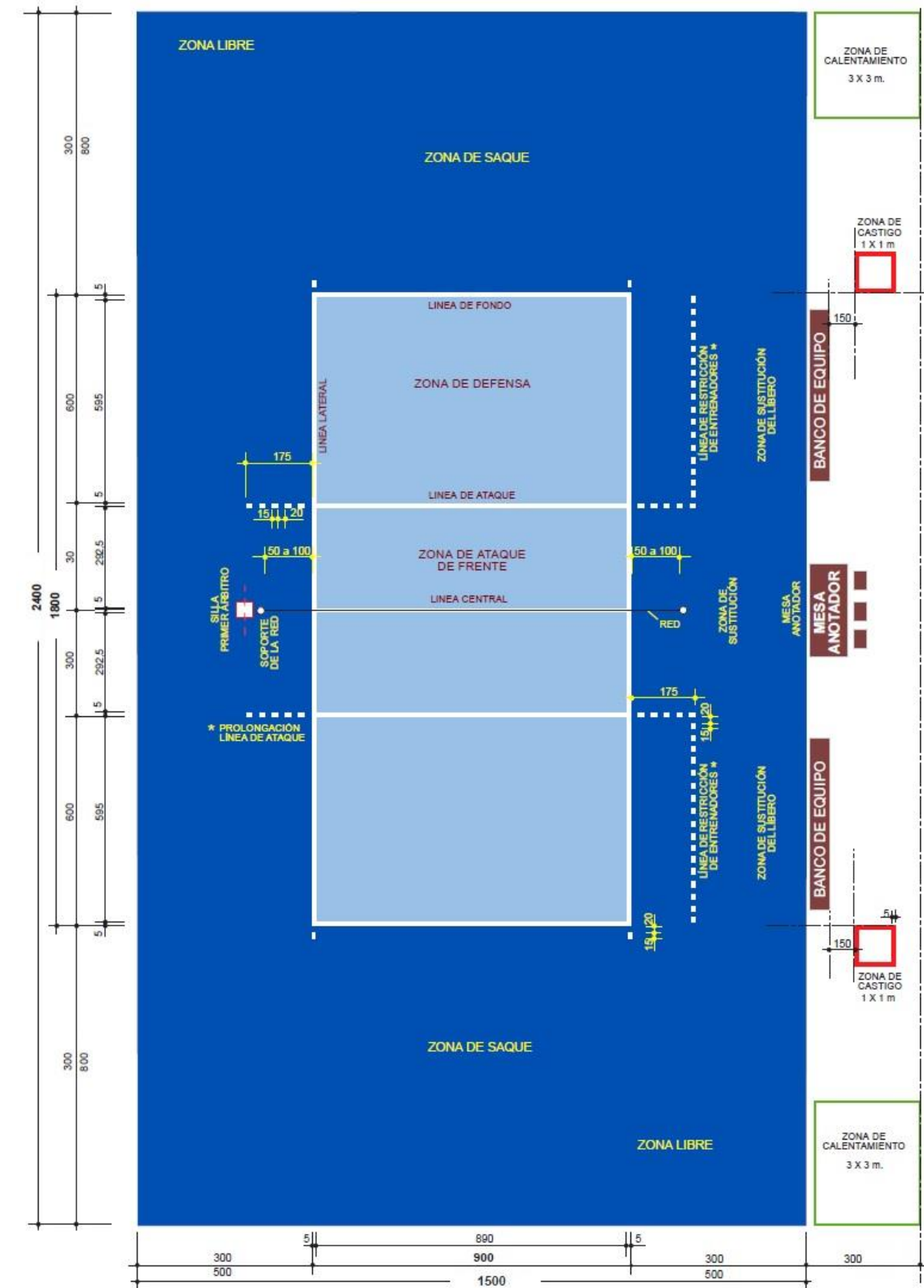


Figura 7. Campo de juego voleibol.

4.5. MINI BASKET

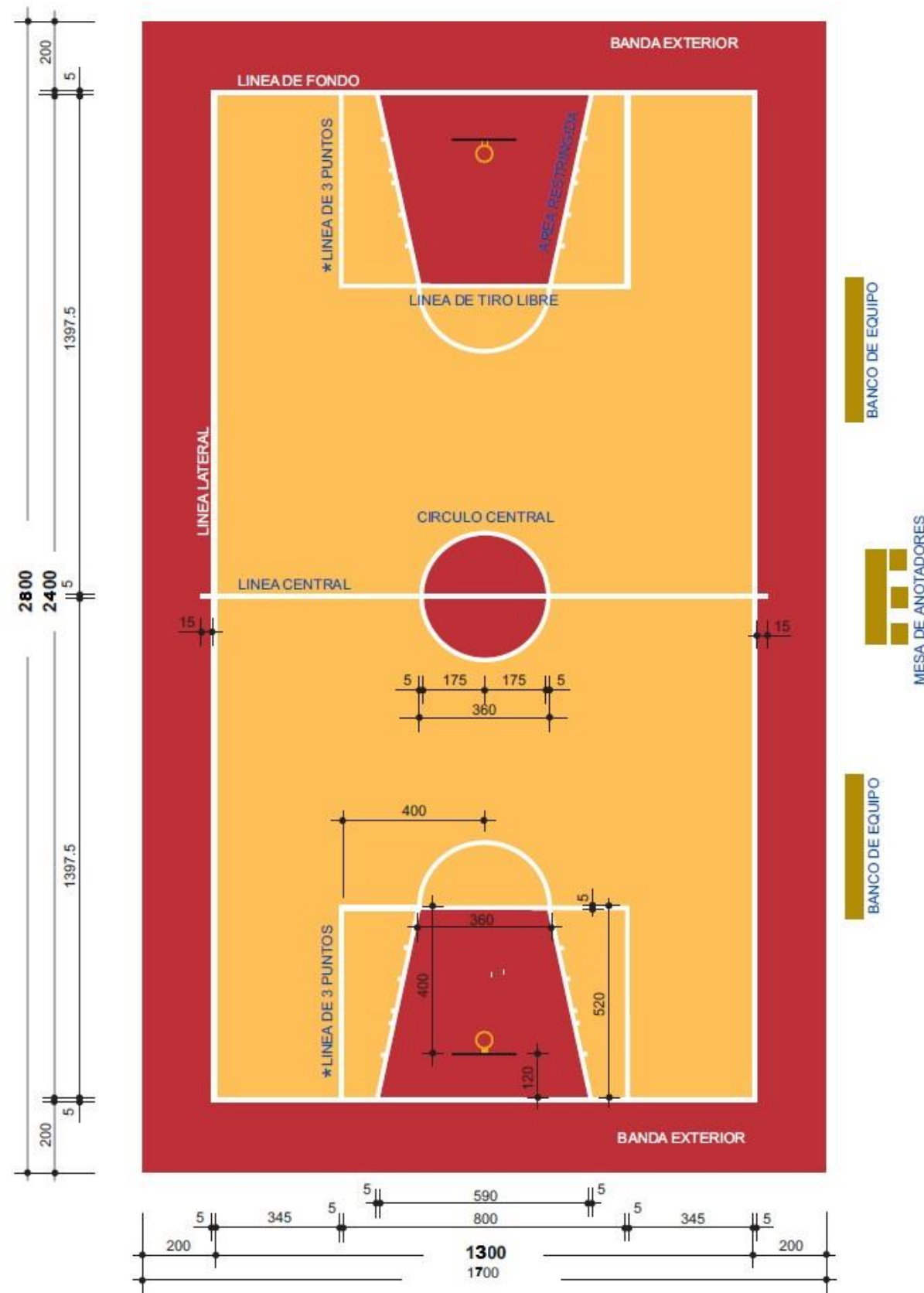


Figura 8. Campo de juego minibasket.

4.6. MINI FÚTBOL SALA



Figura 9. Campo de juego mini-fútbol sala.

4.7. MINI BALONMANO

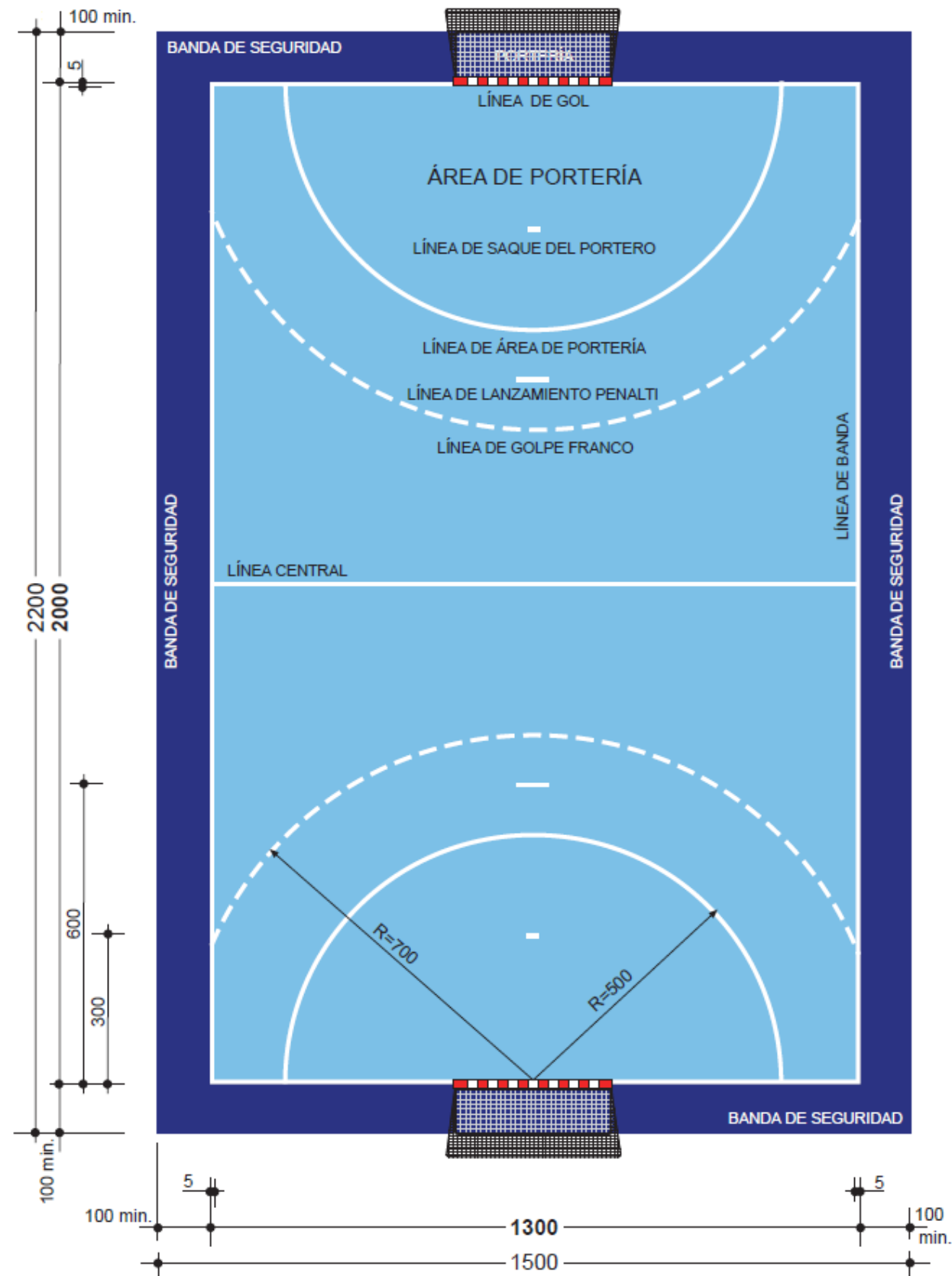


Figura 10. Campo de juego mini-balonmano.

5. PLANTA ÁREA DEPORTIVA

Una vez se ha definido todos los deportes que se pretende ofertar en el pabellón polideportivo, es menester mostrar la distribución final en planta que tendrá el área deportiva dispuesta en el pabellón.

En la Figura 11, se observa todas las pistas con su localización final en el área deportiva, con el solape entre pistas longitudinales y pistas transversales.

La disposición de las pistas transversales en relación a las longitudinales (principales) se ha realizado de modo que se solapen el mayor número de líneas para reducir el trazado de tantas líneas de delimitación de pistas.

La mayor zona de cruce de líneas, por no poder evitarse debiendo cumplir la normativa NIDE, se ha originado en las zonas de área de cada deporte, cruzándose un notable número de líneas tanto de áreas de portería longitudinales como transversales.

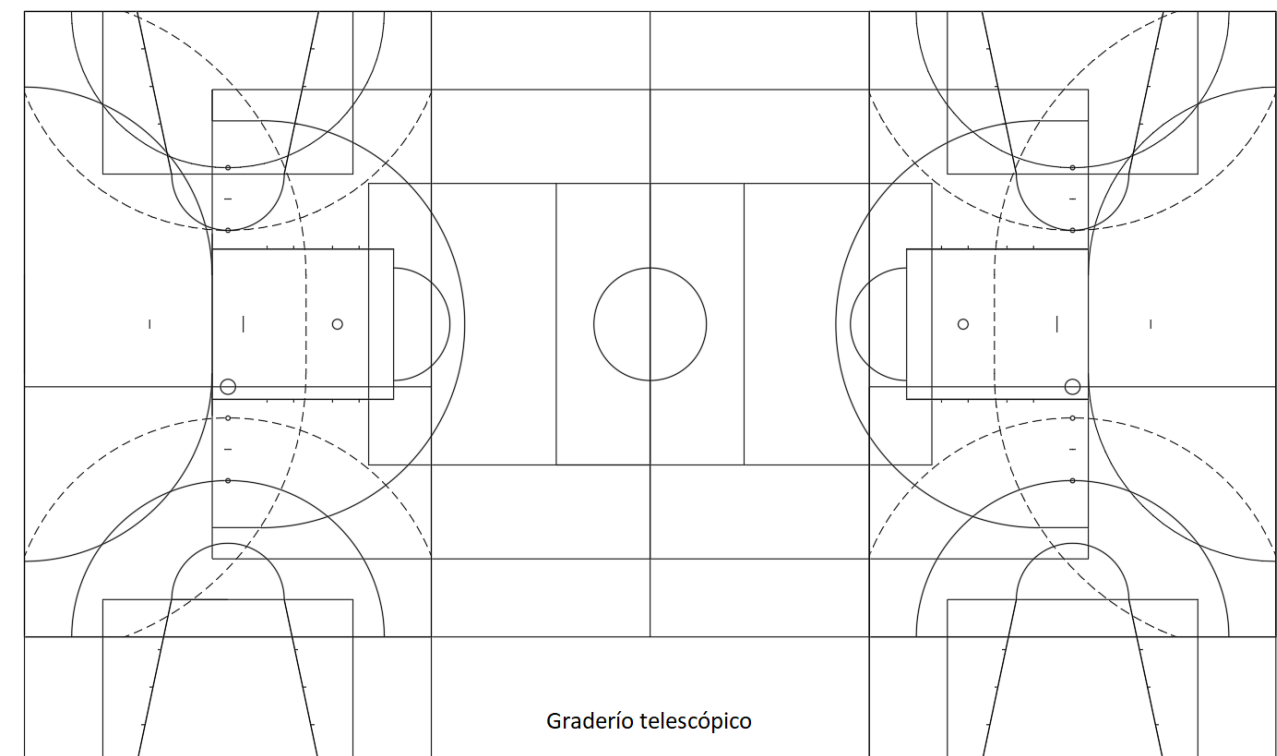


Figura 11. Distribución final de pistas longitudinales y transversales, con solape final de líneas.

ANEJO 8

ESTUDIO SÍSMICO

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	3
3. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	4

1. OBJETO

El presente documento tiene como objetivo valorar la influencia de la acción sísmica potencialmente existente en la zona de actuación del proyecto que se pretende ejecutar. Este análisis se realizará tanto para la fase del proyecto como para la fase de construcción (incluyendo aquí la totalidad de la vida útil del pabellón polideportivo a construir), siendo esta última fase la que mayor importancia tenga para este tipo de acciones por estar prolongada en el tiempo.

Con todo esto, se pretende reducir en la mayor medida posible los costes económicos que ocasione la existencia de un terremoto futuro, y por supuesto, aumentar la seguridad de las instalaciones para evitar pérdidas humanas.

La normativa que se utilizará para conformar este anejo será la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre por el Ministerio de Fomento.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Atañendo a la total extensión del territorio nacional, se tomarán las consideraciones expuestas en la norma anteriormente indicada (NCSE-02) para analizar las acciones sísmicas existentes en un determinado punto del mismo.

La aplicación de esta norma es obligatoria en las construcciones recogidas en su artículo 1.2.1. Excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia manual con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c es igual o mayor de 0,08g.
-

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica a_b —un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno— y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos en la peligrosidad sísmica de cada punto.

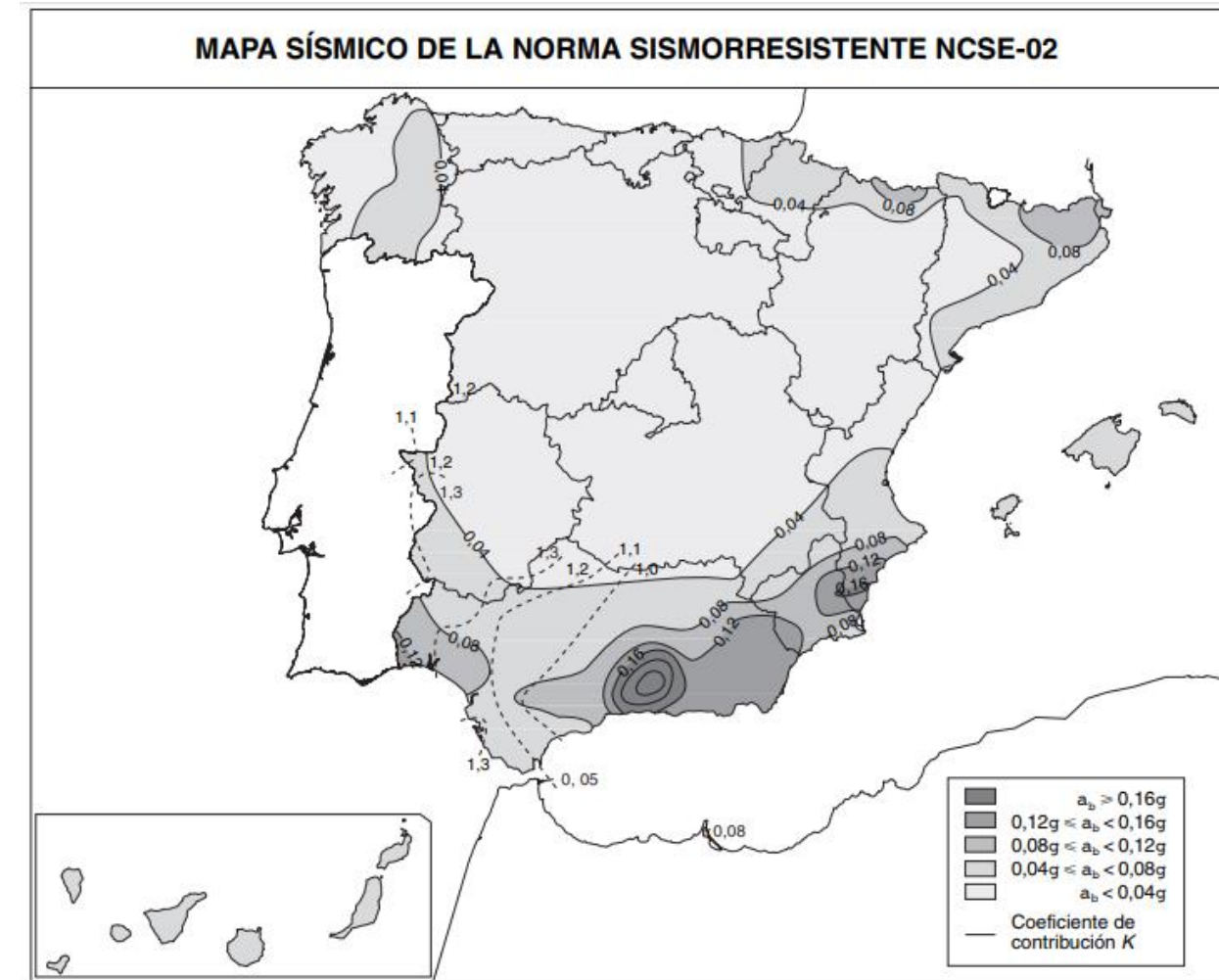


Figura 1. Mapa sísmico de NCSE-02.

Observando la anterior imagen que representa el mapa sísmico del territorio nacional, se pueden observar cuatro sectores diferenciados por su aceleración sísmica básica:

- Sector de Peligrosidad Sísmica Muy Baja: En este grupo se engloba el territorio que tenga un valor de la aceleración básica inferior a 0,04 veces la aceleración de la gravedad. Geográficamente hace referencia a la zona central de la península Ibérica, a la parte más al oeste de Galicia, al norte de la península, a Extremadura, Aragón, Castellón y Cataluña. Sin embargo, la zona litoral de Cataluña y la línea que conforman los Pirineos se excluirían de este grupo.
- Sector de Peligrosidad Sísmica Baja: Los sismos ocasionados en las zonas que pertenezcan a este grupo tendrán una aceleración básica comprendida entre 0,04 y 0,08 veces la aceleración de la gravedad. Corresponde geográficamente a los Pirineos, la zona este de Galicia, el litoral de Cataluña y Valencia (excepto Castellón), gran parte de Andalucía y Murcia, y los archipiélagos Balear y Canario.
- Sector de Peligrosidad Sísmica Media: Corresponde a la zona del territorio nacional medianamente sensible de ocasionarse terremotos, los cuales tendrán una aceleración básica entre 0,08 y 0,12 veces la aceleración de la gravedad. Geográficamente corresponde a Huelva, la parte sureste de Andalucía y zonas puntuales de los Pirineos.



- Sector de Peligrosidad Sísmica Alta: Hace referencia a las zonas donde los sismos tengan una aceleración básica entre 0,12 y 0,16 veces la aceleración de la gravedad. Geográficamente se corresponde con la parte sureste de la comunidad autónoma de Andalucía el sur de Alicante y el noreste de la Región de Murcia.
- Sector de Peligrosidad Sísmica Muy Alta: Se corresponde con zonas muy puntuales en el territorio nacional donde es muy sensible de producirse terremotos violentos con alto riesgo de producir daños, para estos sismos se prevé un valor de la aceleración básica mayor a 0,16 veces la aceleración de la gravedad. Este sector se limita a zonas muy puntuales al sur de Alicante, en Granada y en Málaga.

3. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

A efectos de esta Norma NCSE-02, de acuerdo con el uso a que se destinan, los daños potenciales que pueda causar su destrucción (tanto humanos como económicos) e independientemente del tipo de obras que se trate, las construcciones se clasificaran en:

- De importancia moderada. Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal. Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial. Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas.

Con lo expuesto hasta este punto, se puede concretar que el pabellón polideportivo tendrá un uso de pública concurrencia que puede englobarse en el grupo de importancia normal, por lo que es necesario realizar cálculos estructuras contando con la existencia de fuerzas horizontales producidas por el sismo, las cuales se han dispuesto en el programa CYPECAD con el que se ha resuelto la estructura que ocupa este proyecto.

Al final de este anejo se añade en el Apéndice 1, los resultados obtenidos como justificación de la acción sísmica en el municipio de Aldaia.

El análisis de la estructura se realiza sobre los elementos principales que resisten las acciones de la estructura, es decir, los pilares existentes en el perímetro en primera instancia, y en el interior del pabellón en segunda.

Se han obtenido distintos modos de actuación de sismo hasta alcanzar sobre el 95 % de la masa total, concretando que modo para que dirección ha sido el que implica horizontalmente más masa en desplazamiento.



ÁPENDICE 1

JUSTIFICACIÓN SÍSMICA



ÍNDICE

1.- SISMO

1.1.- Datos generales de sismo

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

1.3.- Coeficientes de participación

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

1.5.- Cortante sísmico combinado por planta

1.5.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

1.5.2.- Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte y por planta

1.5.3.- Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte en arranques

1.6.- Amplificación de esfuerzos por planta

Error!
Bookmar
k not
defined.

2

3

3

3

4

5

6

6

7

7

7

1.- SISMO

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Automático, hasta alcanzar un porcentaje exigido de masa desplazada (90 %)

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

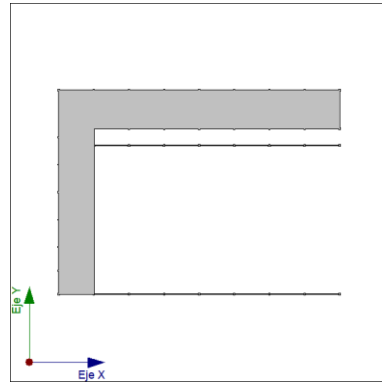
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

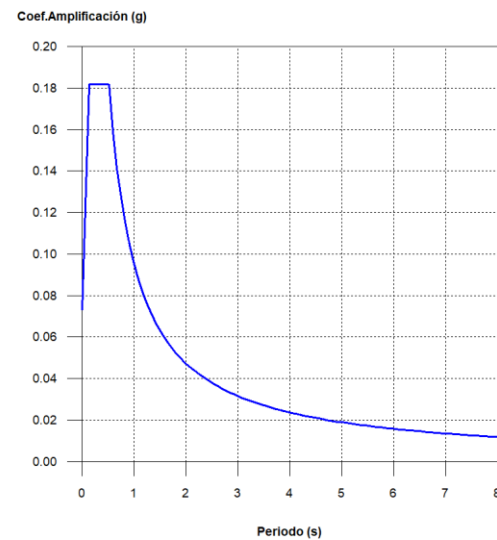
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

Donde:

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.182 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.073 g

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.04

β: Coeficiente de respuesta

β : 0.50

v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.13 s

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.52 s

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

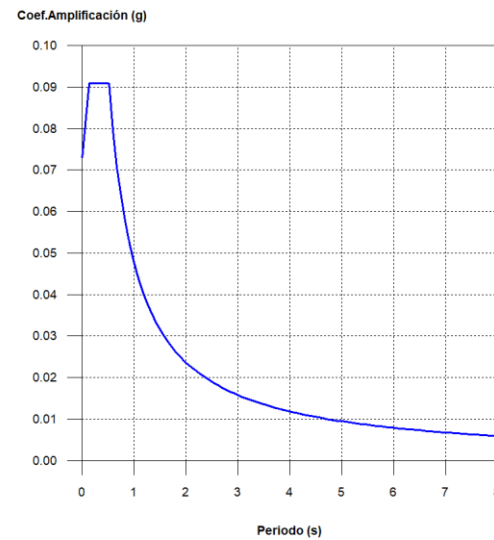
El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.



Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)
 μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)
 Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja
 a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)
 K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)
 C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)
 T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)
 T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

Ω : 5.00 %
 μ : 2.00
 a_c : 0.073 g
 K : 1.00
 C : 1.30
 T_A : 0.13 s
 T_B : 0.52 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	L _y	L _{qz}	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	1.594	0.8365	0.0013	0.5479	5.51 %	0 %	R = 2 A = 0.291 m/s ² D = 18.7564 mm	R = 2 A = 0.291 m/s ² D = 18.7564 mm
Modo 2	1.308	0.9757	0.0061	0.219	10.8 %	0 %	R = 2 A = 0.355 m/s ² D = 15.389 mm	R = 2 A = 0.355 m/s ² D = 15.389 mm
Modo 3	1.220	0.0009	0.004	1	0 %	0 %	R = 2 A = 0.381 m/s ² D = 14.357 mm	R = 2 A = 0.381 m/s ² D = 14.357 mm
Modo 4	1.220	0.0029	0.4878	0.873	0 %	0.05 %	R = 2 A = 0.381 m/s ² D = 14.3571 mm	R = 2 A = 0.381 m/s ² D = 14.3571 mm

Modo	T	L _x	L _y	L _{qz}	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 5	1.214	0.0004	0.0471	0.9989	0 %	0.02 %	R = 2 A = 0.383 m/s ² D = 14.286 mm	R = 2 A = 0.383 m/s ² D = 14.286 mm
Modo 6	1.208	0.0007	0.0476	0.9989	0 %	0.03 %	R = 2 A = 0.384 m/s ² D = 14.2154 mm	R = 2 A = 0.384 m/s ² D = 14.2154 mm
Modo 7	0.833	0.0034	0.0029	1	0 %	0 %	R = 2 A = 0.558 m/s ² D = 9.80834 mm	R = 2 A = 0.558 m/s ² D = 9.80834 mm
Modo 8	0.701	0.0048	0.0002	1	0 %	0 %	R = 2 A = 0.664 m/s ² D = 8.27009 mm	R = 2 A = 0.664 m/s ² D = 8.27009 mm
Modo 9	0.655	0.2242	0.0053	0.9745	0.82 %	0 %	R = 2 A = 0.71 m/s ² D = 7.72051 mm	R = 2 A = 0.71 m/s ² D = 7.72051 mm
Modo 10	0.616	0.0236	0.0001	0.9997	0.01 %	0 %	R = 2 A = 0.756 m/s ² D = 7.26428 mm	R = 2 A = 0.756 m/s ² D = 7.26428 mm
Modo 11	0.596	0.3832	0.0005	0.9237	0.05 %	0 %	R = 2 A = 0.779 m/s ² D = 7.01531 mm	R = 2 A = 0.779 m/s ² D = 7.01531 mm
Modo 12	0.567	0.0745	0.0009	0.9972	0.25 %	0 %	R = 2 A = 0.823 m/s ² D = 6.69154 mm	R = 2 A = 0.823 m/s ² D = 6.69154 mm
Modo 13	0.554	0.8686	0.0246	0.495	0 %	0 %	R = 2 A = 0.842 m/s ² D = 6.53802 mm	R = 2 A = 0.842 m/s ² D = 6.53802 mm
Modo 14	0.534	0.2555	0.0085	0.9668	0.01 %	0 %	R = 2 A = 0.872 m/s ² D = 6.29616 mm	R = 2 A = 0.872 m/s ² D = 6.29616 mm
Modo 15	0.459	0.0017	0.5412	0.8409	0 %	69.08 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 4.75891 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 4.75891 mm
Modo 16	0.444	0.0034	0.1643	0.9864	0.01 %	16.18 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 4.46194 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 4.46194 mm
Modo 17	0.441	0.0445	0.2169	0.9752	0.09 %	2.25 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 4.38841 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 4.38841 mm
Modo 18	0.409	0.011	0.044	0.999	0.24 %	3.95 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.78592 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.78592 mm
Modo 19	0.404	0.9996	0.0249	0.0105	33.24 %	0.02 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.69607 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.69607 mm
Modo 20	0.399	0.0036	0.0266	0.9996	0 %	0.14 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.59254 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.59254 mm

Modo	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 21	0.387	0.0268	0.0142	0.9995	0.15 %	0.04 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.3819 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.3819 mm
Modo 22	0.376	0.0975	0.001	0.9952	0.57 %	0 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.18853 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.18853 mm
Modo 23	0.369	0.0348	0.0112	0.9993	13.8 %	1.44 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.08627 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 3.08627 mm
Modo 24	0.362	0.1497	0.0143	0.9886	29.13 %	0.27 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 2.95649 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 2.95649 mm
Total					94.68 %	93.47 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

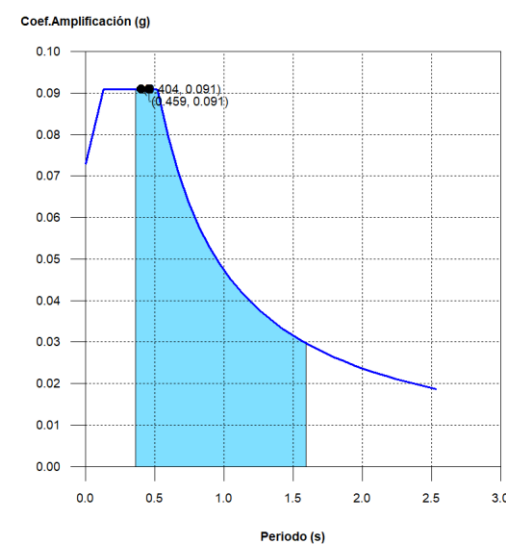
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 15	0.459	0.091
Modo 19	0.404	0.091

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e _x (m)	e _y (m)
Cumbrera	(27.11, 18.69)	(25.50, 18.50)	1.61	0.19
Cubierta incl.	(26.77, 19.20)	(25.50, 18.50)	1.28	0.70
Cubierta sup.	(25.94, 17.10)	(25.49, 18.73)	0.44	-1.63
Cubierta inf.	(25.50, 18.61)	(25.50, 18.78)	0.00	-0.17
Primera planta	(18.51, 27.04)	(27.44, 26.82)	-8.93	0.23
Graderío	(28.64, 27.00)	(27.72, 27.00)	0.92	0.00
Planta baja	(-, -)	(-, -)	0.00	0.00

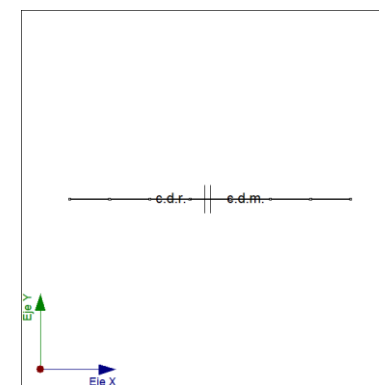
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

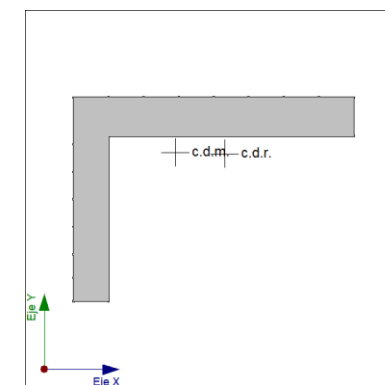
e_x: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

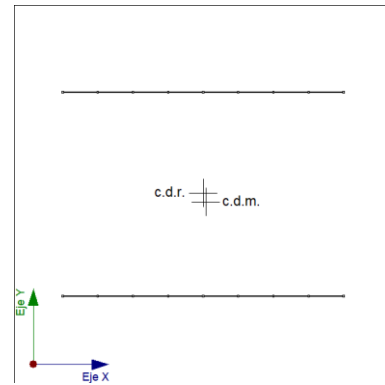
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



Graderío



Primera planta



Cubierta sup.

1.5.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.5.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

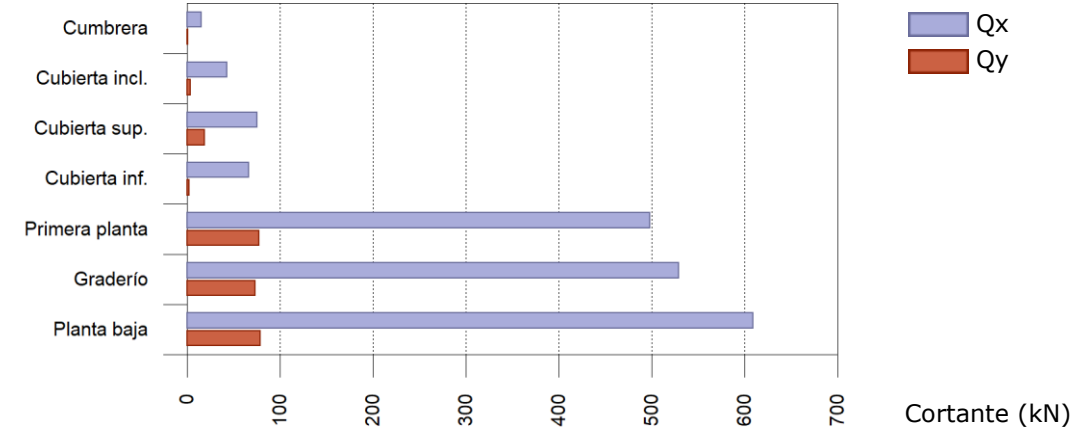
Planta	Q_x (kN)	$F_{eq,X}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,Y}$ (kN)
Cumbrera	15.663	15.663	1.218	1.218
Cubierta incl.	42.720	33.524	3.942	2.729
Cubierta sup.	75.414	56.293	19.072	15.764
Cubierta inf.	66.707	9.739	2.127	18.061
Primera planta	497.814	556.578	77.720	78.354
Graderío	528.749	31.007	72.986	6.752
Planta baja	609.130	81.018	79.059	7.772

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

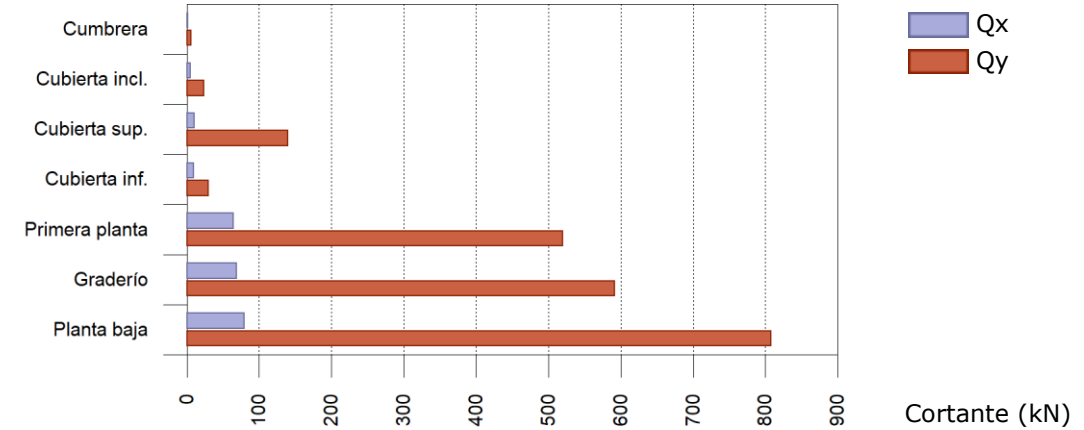
Planta	Q_x (kN)	$F_{eq,X}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,Y}$ (kN)
Cumbrera	1.331	1.331	6.086	6.086
Cubierta incl.	4.488	4.180	23.643	17.559
Cubierta sup.	10.389	6.526	139.872	117.597
Cubierta inf.	9.510	2.218	29.545	121.205
Primera planta	64.523	72.539	519.199	489.925
Graderío	68.572	4.057	591.506	72.949
Planta baja	79.046	10.915	807.602	221.587

Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1

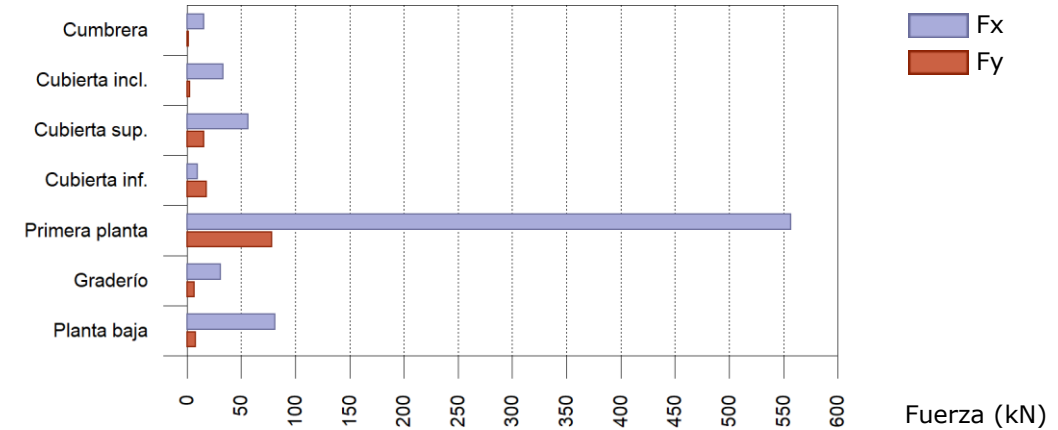


Hipótesis sísmica: Sismo Y1



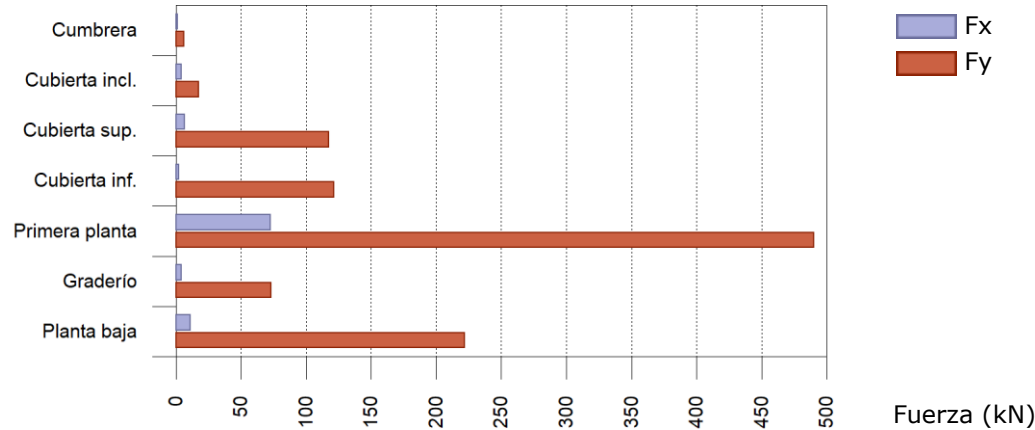
Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1





Hipótesis sísmica: Sismo Y1



1.5.2.- Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte y por planta

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	%Q _x		%Q _y	
	Pilares	Muros	Pilares	Muros
Cumbrera	100.00	0.00	100.00	0.00
Cubierta incl.	100.00	0.00	100.00	0.00
Cubierta sup.	100.00	0.00	100.00	0.00
Cubierta inf.	100.00	0.00	100.00	0.00
Primera planta	94.79	5.21	64.59	35.41
Graderío	100.00	0.00	100.00	0.00
Planta baja	86.71	13.29	90.38	9.62

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	%Q _x		%Q _y	
	Pilares	Muros	Pilares	Muros
Cumbrera	100.00	0.00	100.00	0.00
Cubierta incl.	100.00	0.00	100.00	0.00
Cubierta sup.	100.00	0.00	100.00	0.00
Cubierta inf.	100.00	0.00	100.00	0.00
Primera planta	95.10	4.90	71.77	28.23
Graderío	100.00	0.00	100.00	0.00
Planta baja	86.27	13.73	72.75	27.25

1.5.3.- Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte en arranques

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica	%Q _x		%Q _y	
	Pilares	Muros	Pilares	Muros
Sismo X1	86.71	13.29	90.38	9.62
Sismo Y1	86.27	13.73	72.75	27.25

1.6.- Amplificación de esfuerzos por planta

La amplificación de los esfuerzos se realiza en las combinaciones sísmicas que afectan a los pilares, muros y pantallas, y a las vigas de los forjados en las plantas consideradas.

Factores de amplificación

Elemento	Cortantes	Momentos
Pilares	1.1	1.1
Vigas	1.1	1.1
Muros y pantallas	1.1	1.1

Plantas

Graderío - Primera planta

Planta baja - Graderío

Cimentación - Planta baja

ANEJO 9

GRADERÍO

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. PREDIMENSIONAMIENTO LOCALIDADES POR GRADERÍO	3
2.1. CONDICIONES DE VISIBILIDAD	4
2.1.1. Distancia máxima y recomendada de visibilidad	4
2.1.2. Líneas de visión. Cálculo de visibilidad.....	5
3. CALCULO DESDE EL GRADERIO A LA PISTA PRINCIPAL (d)	6
3.1. SOLUCIONES PROPUESTAS.....	6
3.1.1. Solución A – Llevar las pistas transversales a un lado.....	6
3.1.2. Solución B – Aumento altura entre filas.....	7
3.1.3. Solución C – Elevar superficie de paso entre filas.....	7
3.1.4. Solución D – Disminuir la altura inicial del graderío fijo.	7
3.2. COMBINACIÓN DE SOLUCIONES PROPUESTAS.....	8
4. GRADERIO TELESCÓPICO.....	8
4.2. DISTRIBUCIÓN GRADERÍO TELESCÓPICO	9
4.3. MÓDULOS GRADERÍO TELESCÓPICO.....	9
5. CONCLUSIÓN GRADERÍO	9
5.1. PLANTA GRADERÍO.....	10
5.1.1. Planta graderío fijo.....	10
5.1.2. Planta graderío telescópico.....	10

1. OBJETO

El presente anejo tiene como finalidad exponer el procedimiento seguido para el correcto dimensionamiento del graderío, tanto del graderío fijo como del graderío extensible. Para ello, se va a tener en cuenta los datos de demanda obtenida en el programa de necesidades realizado para cubrir la asistencia de los posibles espectadores existentes en el municipio de Aldaia.

La denominación obtenida siguiendo la normativa NIDE para el pabellón cubierto que ocupa la redacción de este proyecto, es el de Sala de Barrio (SB) con una asistencia máxima de 500 espectadores.

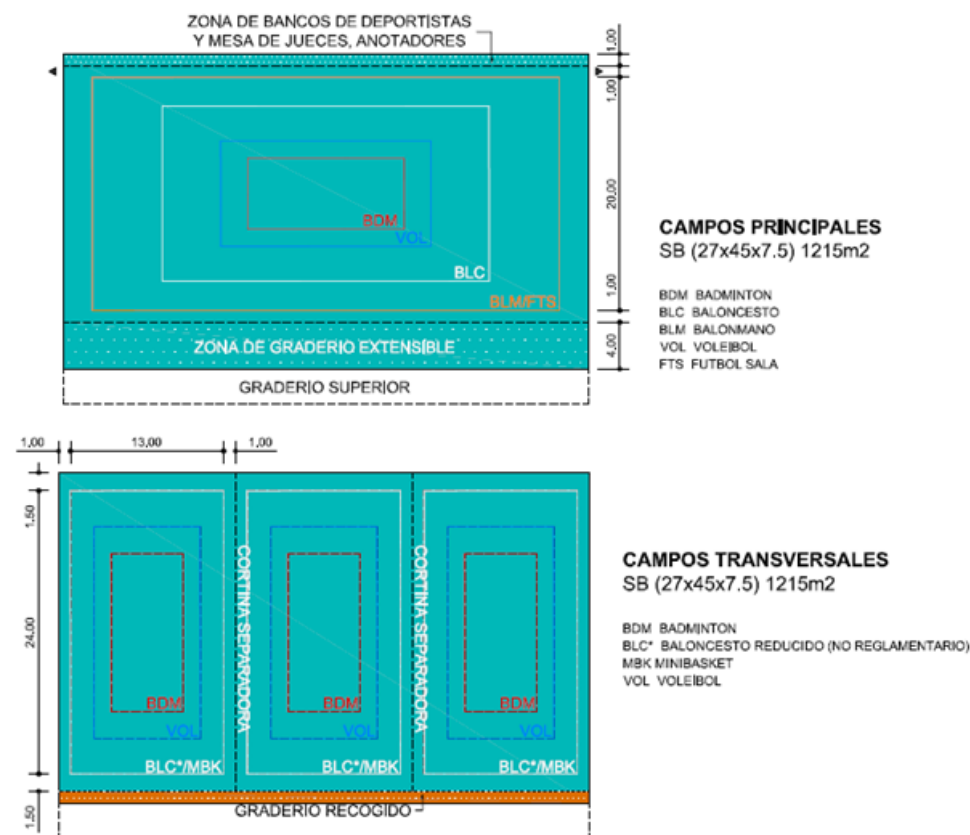


Figura 1. Campos longitudinales y transversales para Sala de Barrio (NIDE).

Como se puede observar en la anterior imagen, esta tipología admite tanto graderío superior como graderío extensible, estando ambos preferiblemente en el mismo lado del área deportiva.

La normativa NIDE (Normas de proyecto, salas y pabellones), indica para pabellones polideportivos los siguientes condicionantes para el correcto dimensionamiento de los graderíos:

- Los graderíos cumplirán los requisitos de la legislación vigente y en especial la de Espectáculos Públicos e Incendios. Se recomienda el cumplimiento de la norma europea EN 13200-1:2003. "Criterios de diseño para los espacios para espectadores".
- Para asegurar una rápida evacuación, la anchura mínima de las salidas del graderío será de 1,20 m, el ancho total de las salidas será múltiplo de 1,20 m y será tal que todos los espectadores puedan alcanzar un lugar seguro en un tiempo máximo de 2 minutos, considerando que con esa anchura de 1,20 m,

pueden salir razonablemente por una superficie horizontal 100 personas/min y en superficie escalonada 79 personas/min. La máxima distancia de recorrido para alcanzar una salida será de 30 m para instalaciones de interior.

- No se admiten plazas de espectadores de pie.
- El fondo de las filas tendrá 0,85 m dedicando 0,40 m al asiento y 0,45 m al paso. El ancho disponible para cada asiento será de 0,50 m.
- Los asientos deben estar numerados de forma visible y puede consistir en los escalones de la propia grada, bancos corridos o asientos individuales. Los escalones solo son admisibles en instalaciones de aforo inferior a 250 espectadores. En el caso del pabellón que ocupa el proyecto se instalarán localidades individuales por superar este número mínimo de espectadores.
- La altura del plano del asiento respecto del plano de apoyo de los pies estará entre 0,40 m y 0,45 m, siendo recomendable que sea de 0,42 m.
- En los asientos individuales se deberá disponer de un respaldo de al menos 0,30 m.
- En la tipología de Sala de Barrio, se permite disponer de graderíos telescópicos.
- La pista deportiva debe quedar de forma no accesible para los espectadores, mediante barandillas, diferencias de nivel u otros elementos que no impidan la visibilidad.
- El graderío debe disponer de una zona accesible y apta para espectadores en silla de ruedas, reservándose 1 plaza/200 espectadores y como mínimo dos. La dimensión de cada plaza será de 1 m de ancho por 1,25 m de fondo y estarán señaladas con el símbolo de accesibilidad. Próximo a esta zona del graderío se dispondrán aseos adaptados para espectadores en silla de ruedas. Para llegar hasta esa zona del graderío, el aseo adaptado, las zonas del vestíbulo, el bar o cafetería existirá de un itinerario accesible, salvando las diferencias de nivel, si existen, mediante rampas de pendiente máxima 8% y recomendada 6%, ascensores o elevadores y con un recorrido no mayor de tres veces el itinerario general.

Con lo expuesto hasta este punto, el dimensionamiento del graderío fijo se acogerá a todos esos condicionantes.

2. PREDIMENSIONAMIENTO LOCALIDADES POR GRADERÍO

En primer lugar, se va a determinar la cantidad de localidades que se implantarán en el pabellón, así como la disposición de las mismas.

Debido a que el pabellón polideportivo se definirá como una Sala de Barrio con un máximo de 500 espectadores, se deberá dimensionar el graderío para poder cubrir la potencial asistencia de personas que corresponda.

Por lo tanto, en cuanto al graderío fijo superior, haciendo un predimensionamiento en planta de los asientos que cabrían en una fila (teniendo en cuenta que cada asiento ocupará 0,50 m) con las dimensiones del espacio deportivo que ocupa este proyecto, se tiene lo siguiente:

- | | |
|---|--|
| - Sala de Barrio: | 27 x 45 x 7,5 m |
| - Asientos: | 0,50 m longitudinalmente |
| - Anchura pasillos verticales: | 1,80 m cada 18 asientos |
| - Anchura escaleras colindantes a la imperial | 2 m a cada lado de la escalera imperial |
| - Espacio para asientos sin contar pasillos | $(45 \text{ m} - (1,8 \text{ m} \cdot 2) - (2 \text{ m} \cdot 2) - (1,5 \text{ m} \cdot 2) = 34,4 \text{ m}$ |

- Espacio para asientos sin contar esc. Imperial $34,4 - 4,4 \text{ m} = 30 \text{ m}$
- Asientos por filas: $30 \text{ m} / 0,50 = 60$ asientos
- Número de filas: $n = 3$
- Asientos graderío fijo: $66 \cdot 3 = 180$ asientos
- Asientos en graderío telescópico: Resuelto al final del anejo

Se ha supuesto un número (n) de 3 filas con las que se podrán cubrir 180 asientos con el graderío fijo superior.

Puesto que se dispondrá de un graderío telescópico (o graderío extensible), se dimensionará para cubrir un máximo de 302 localidades que quedan para llegar al límite estipulado para el tipo de Sala de Barrio (500 espectadores) en el que se encuentra este proyecto. Se comenta y resuelve en el apartado 4. Graderío telescópico del presente anejo.

De este modo, se podrá obtener el mayor rendimiento al espacio existente en el pabellón y complementar el graderío fijo con el graderío telescópico para alcanzar prácticamente el máximo número de espectadores para los que se dimensionó dicho pabellón.

El dimensionamiento e información técnica del graderío telescópico que se instalará en el pabellón se desarrollará al final de este anejo, en el apéndice 1.

2.1. CONDICIONES DE VISIBILIDAD

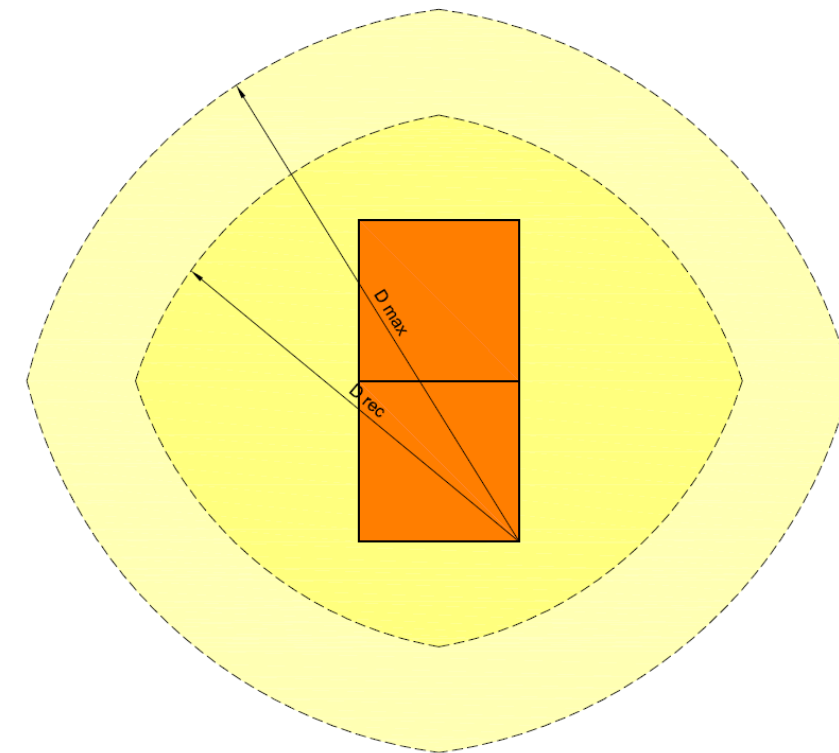
Para contar con un graderío práctico y competente, se deberá de cumplir dos condicionantes de visibilidad que desarrolla la norma UNE-EN 13200-1, como son:

- Distancia máxima y recomendada de visibilidad.
- Líneas de visión. Cálculo de visibilidad.

Estos condicionantes de visibilidad se calcularán exclusivamente para el graderío fijo superior, ya que será el más restrictivo de los dos tipos de graderío por estar este en altura.

2.1.1. Distancia máxima y recomendada de visibilidad

La distancia máxima de visión depende de la velocidad de la actividad deportiva y del tamaño del objeto, los valores recomendados de distancia horizontal de visión en instalaciones de interior estarán entre 60 m (velocidad rápida y tamaño pequeño) y 110 m (velocidad lenta y tamaño grande) según las normas antes citadas.



D max DISTANCIA MAXIMA DE VISIBILIDAD
D min DISTANCIA RECOMENDADA DE VISIBILIDAD

Figura 2. Distancia máxima y recomendada de visibilidad (UNE-EN 13200-1).

DISTANCIA MAXIMA Y RECOMENDADA DE VISIBILIDAD EN 13200-1 DISTANCIA ENTRE EL PUNTO FOCAL DE OBSERVACION Y EL OJO DEL ESPECTADOR (m)				
Grupo	Velocidad de Accion	Tamaño del Objeto	Interior	
			D rec	D max
A	Lenta	Grande	110	130
B	Media	Medio	85	110
C	Rápida	Pequeño	60	80

Tabla 1. Metros máximos y recomendados de visibilidad (UNE-EN 13200-1).

Las medidas estipuladas para el área deportiva de una Sala de Barrio son de 45 x 27 metros. Se va a tomar el valor más restrictivo de la anterior tabla, con el objetivo de maximizar la calidad de visión de los espectadores. Por lo tanto, se toma como distancia para realizar la comprobación, la distancia recomendada de 60 m, perteneciente al Grupo C (velocidad de acción rápida y tamaño del objeto pequeño).

Suponiendo, a falta de realizar cálculos más precisos para indicar con exactitud la capacidad y dimensiones en planta del graderío, que tiene una anchura en planta de 5 metros, se comprobará que cumple la condición de distancia recomendada de visibilidad de la siguiente manera:

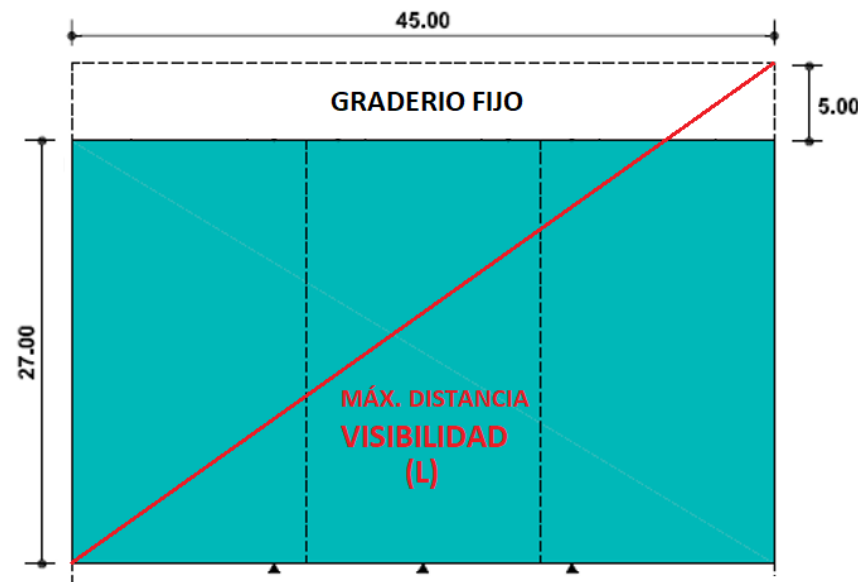


Figura 3. Distancia máxima de visibilidad del pabellón a proyectar.

Observando la anterior imagen, se puede obtener la máxima distancia de visibilidad (L) que tendrá un espectador al vértice opuesto del área deportiva.

$$\sqrt{(45)^2 + (27 + 5)^2} = 55,22 \text{ m} < D_{rec} = 60 \text{ m} \quad \text{Cumple}$$

Por lo que cualquier espectador, independientemente de la localidad en la que se encuentre, cumplirá con la distancia máxima de visibilidad recomendada.

2.1.2. Líneas de visión. Cálculo de visibilidad

Como condicionante más restrictivo, y que por lo tanto ocupará la mayor parte de este anejo, se encontrará la necesidad de permitir una perfecta visibilidad de los espectadores sentados en el graderío (líneas de visión). Para esto se requiere que las líneas de visión desde los ojos hasta cualquier punto no tengan obstrucción alguna, ya sea por otros espectadores o por elementos constructivos como barandillas, estructuras de cubierta, graderíos superiores, etc.

Para poder obtener las líneas de visión que permitan una correcta visibilidad para todos los espectadores, se seguirá el esquema proporcionado por la norma UNE-EN 13200-1.

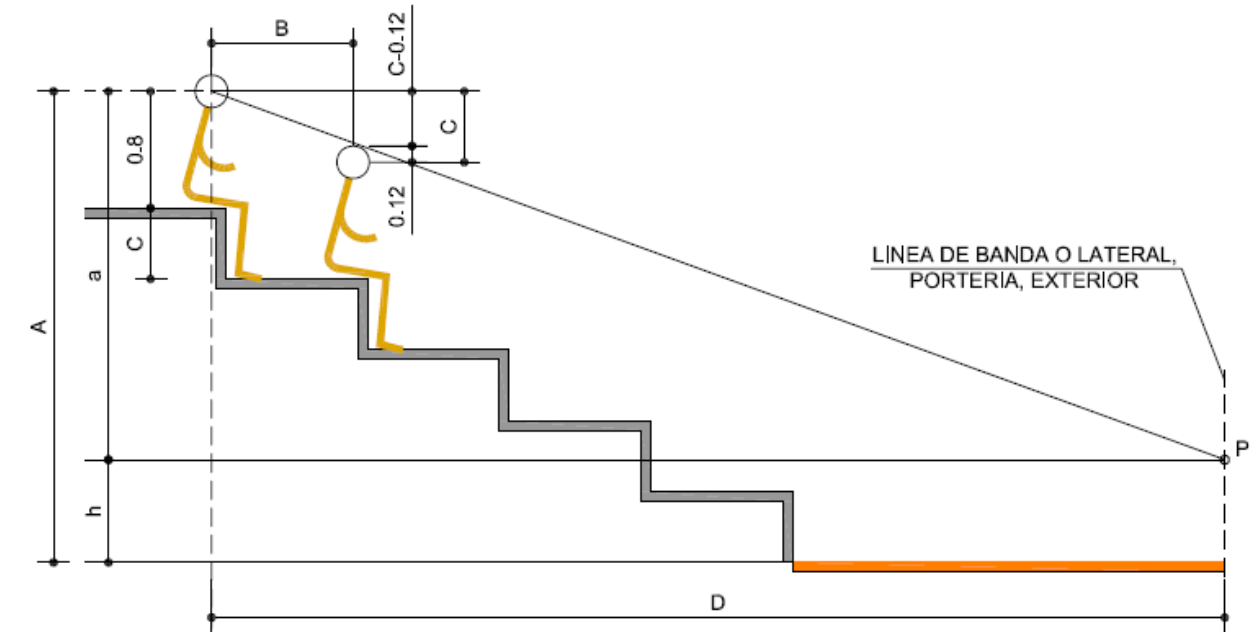


Figura 4. Cálculo de visibilidad. Medidas tipo (UNE-EN 13200-1).

Cálculo de visibilidad (UNE-EN 13200-1):

$$D = \frac{a \times b}{C - 120}$$

Para el cálculo se considerarán unas determinadas premisas iniciales (UNE-EN 13200-1):

- Distancia desde los ojos del espectador y su plano de asiento: 800 mm
- Distancia del nivel entre el asiento individual de espectador y su plano de apoyo de los pies: C = 420 mm (se considera aceptable entre 400 mm y 450 mm)
- Distancia de los ojos a la parte superior de la cabeza 120 mm (recomendado), 90 mm (aceptable).
- La altura "h" del punto observado se considerará nula por el hecho de que se practique el fútbol sala, donde se necesitará la visibilidad a cota 0 (A = a).
- Anchura de la fila según normativa de B = 850 mm, de los cuales se destinan 400 mm se destinan al asiento y 450 mm al paso de espectadores entre filas.
- Puesto que el acceso al graderío fijo se realizará desde su parte superior, no será obligatorio mantener en la primera fila un pasillo de 1,20 m de ancho. Por lo que se tratará dicha primera fila del mismo modo que las otras que conformen el graderío.

Teniendo en cuenta que la valla protectora que se instale en la primera fila, permitirá una visibilidad a través de la misma, serán las siguientes filas las que contarán con una condición de visibilidad más restrictiva.

Siendo algunos parámetros prefijados por las recomendaciones de la normativa seguida, la visibilidad de los espectadores dependerá principalmente de los siguientes parámetros:

- H : Cota a la que corresponde una determinada fila del graderío fijo, puesto que las distintas filas dependerán directamente de varios parámetros por ser todas idénticas. Debido a la pretensión de optimizar los espacios existentes en el pabellón, se busca aprovechar el espacio existente debajo del graderío. Por lo tanto, la altura a la que se sitúe la primera fila de graderío irá ligada a la altura mínima

de las instalaciones complementarias, la cual se tomará acogiendo a la normativa NIDE, como $h = 2,80$ m.

$$H = n \cdot c + h + 0.8$$

- D : Distancia horizontal existente entre los ojos de un espectador y el inicio de la pista.

$$D = (n - 1) \cdot B + d$$

- α : Ángulo formado por la relación que existe entre los dos parámetros anteriormente descritos (H y D). Este ángulo será el máximo desde la horizontal que permita la visión entre dos filas de espectadores sentados.

$$\alpha = \tan^{-1} \left[\frac{(c - 0.12)}{B} \right]$$

Por lo que para que se cumpla la condición de visibilidad se tendrá:

$$D \geq \frac{H}{\tan \alpha}$$

3. CALCULO DESDE EL GRADERIO A LA PISTA PRINCIPAL (d)

Como se ha comentado anteriormente, se pretende aprovechar el espacio debajo del graderío fijo por lo que se calculara dicha distancia hasta la línea de la pista principal (d) dando una altura inicial del graderío $h = 2,80$ m.

El ángulo α que determinará la visibilidad de un espectador a partir del cual ya no observará totalmente el campo de juego, será por lo tanto:

$$\alpha = \tan^{-1} \left[\frac{(c - 0.12)}{B} \right] = \tan^{-1} \left(\frac{0.3}{0.85} \right) = 19.44^\circ$$

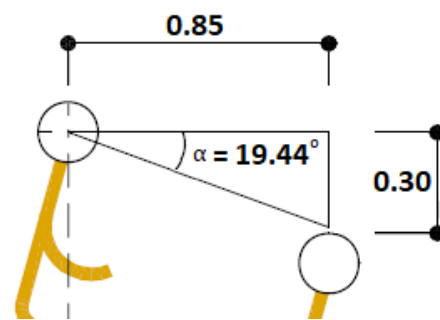


Figura 5. Ángulo de visión entre filas de graderío fijo.

El cálculo de visibilidad parte de la siguiente relación, donde se pretende obtener " d " dependiendo de la fila (n) en la que se encuentre el espectador.

$$D \geq \frac{H}{\tan \alpha} \rightarrow n \cdot B + d \geq \frac{n \cdot c + 2.8 + 0.8}{\left(\frac{0.3}{0.85} \right)} \rightarrow d \geq \frac{0.42 \cdot n + 3.6}{0.3529} - 0.85 \cdot n$$

Se obtienen los siguientes valores para las 4 filas existentes en el graderío fijo.

n	d (m)
1	10.54
2	10.88
3	11.22

1	10.54
2	10.88
3	11.22

Tabla 2. Distancia de cada fila del graderío fijo hasta la línea de inicio de las pistas.

Asumiendo, según la Imagen 1" de este anejo, que el graderío extensible ocupa en planta 4 metros de anchura, se deberá dejar un espacio adicional de 6.54 metros hasta la línea exterior transversal del campo de juego.

Esa separación adicional de 6.54 metros para permitir una correcta visibilidad supondría un considerable aumento de la superficie del pabellón, lo cual iría ligado a un aumento a priori innecesario en el presupuesto total del proyecto.

Con todo lo expuesto hasta ahora, se puede concluir que **el principal problema del diseño de un graderío elevado reside en la necesidad de aumentar el lado menor (ancho) del pabellón polideportivo de forma directamente proporcional a la altura de dicho graderío**, de modo que se permita una correcta visibilidad en cualquier fila del mismo.

3.1. SOLUCIONES PROPUESTAS

Para evitar este considerable aumento del lado menor del pabellón, se proponen varias soluciones que logren reducir la distancia desde el graderío fijo hasta el inicio de los campos principales.

3.1.1. Solución A – Llevar las pistas transversales a un lado

Puesto que el pabellón será del tipo Sala de Barrio con un número de hasta 500 espectadores, será suficiente con disponer tanto del graderío superior, como el graderío telescópico en el mismo lado del mismo.

Esto permitirá desplazar las pistas transversales hacia el lado opuesto de donde se sitúe el graderío. Las pistas longitudinales permanecerán en la misma posición, estando cubiertas en parte cuando se despliegue el graderío telescópico. Por este motivo solo podrán utilizarse con el graderío telescópico plegado.

Con esta medida se logrará un claro aprovechamiento de espacio, teniendo en cuenta que el graderío telescópico se utilizará exclusivamente cuando se espere alta afluencia de espectadores, donde el graderío fijo no podrá cubrir por sí solo dicha entrada.

Esta situación siempre coincidirá con un partido en una pista transversal, pues las pistas transversales estarán compuestas por dos campos de minibasket, dos de mini balonmano y dos de mini fútbol sala, donde no se espera tal cantidad de espectadores.

3.1.2. Solución B – Aumento altura entre filas

Se pretende aumentar la altura entre filas de 0,42m a 0,45m, estando esta nueva medida dentro de lo estipulado en la normativa. Dicha altura desde el asiento de un espectador hasta el nivel de apoyo de sus pies, se tiene como una altura confortable y recogida en la norma.

Al existir una mayor diferencia vertical entre los espectadores de filas contiguas, se podrá reducir la distancia del graderío fijo al inicio de los campos.

n	d (M)
1	9.58
2	9.89
3	10.20

Tabla 3. Distancia de cada fila del graderío fijo hasta la línea de inicio de las pistas implantando la solución B.

Se reduce la distancia de la primera fila a 9.58m, insuficiente solo con esta medida. Se aplicarán otras soluciones, las cuales se podrán combinar para llegar a la mayor reducción de la distancia “d”, cumpliendo con la normativa.

3.1.3. Solución C – Elevar superficie de paso entre filas

Incrementar la altura de la superficie de paso entre filas contiguas. Esta solución permitirá aumentar aún más la diferencia de altura entre dichas filas, lo que permitirá aumentar el ángulo de visibilidad existente entre los ojos de los espectadores.

De este modo, los 0,85m que suponen el pasillo horizontal entre filas contiguas, se dividirán en dos partes.

- 1- La anchura ocupada por el asiento de dicha fila, que ocupará 0,40m.
- 2- La anchura destinada al paso de espectadores entre filas, de 0,45m.

Con esta solución, se mantendrá los 0,45m de diferencia de distancia vertical entre filas, ya que esa distancia está determinada por la diferencia entre el asiento de un espectador y la superficie donde apoyará los pies.

Dicho aumento de distancia vertical que separará cada pasillo horizontal entre filas del graderío se denominará “z”.

Se ha obtenido los resultados de la distancia “d” de cada fila del graderío hasta el inicio de las pistas transversales, dándole valores de 0,15m y 0,20m a dicha distancia “z” para comprobar que opción sería más eficiente, que determinará el ancho del pabellón.

- $z = 0,15m$

Con este aumento de 0,15m, la altura entre asientos de filas contiguas ascenderá a 0,60m. Los resultados son los siguientes:

n	d (m)
1	6.59
2	6.80
3	7.01

Tabla 4. Distancia de cada fila del graderío fijo hasta la línea de inicio de las pistas aumentando 15 cm el paso entre filas.

Por lo que la primera fila del graderío superior se situará a 6,59m del inicio de las pistas transversales. Teniendo en cuenta los 4 metros que ocupará el graderío telescópico, se deberá aumentar el ancho del pabellón 2,59m.

- $z = 0,20m$

Con este aumento de 0,20m, la altura entre asientos de filas contiguas ascenderá a 0,65m. Los resultados son los siguientes:

n	d (m)
1	5.97
2	6.16
3	6.35

Tabla 5. Distancia de cada fila del graderío fijo hasta la línea de inicio de las pistas aumentando 20 cm el paso entre filas.

Por lo que la primera fila del graderío superior se situará a 5,97m del inicio de las pistas transversales. Teniendo en cuenta los 4 metros que ocupará el graderío telescópico, se deberá aumentar el ancho del pabellón 1,97m.

3.1.4. Solución D – Disminuir la altura inicial del graderío fijo.

A pesar de querer aprovechar el espacio existente debajo del graderío fijo superior, es posible reducir razonablemente la altura “h” en la que empieza la primera fila de dicho graderío.

Por lo tanto, se va a comprobar como actuaría disminuyendo el inicio de la primera fila en 30cm, obteniendo así una altura inicial del graderío de 2,50m, la cual se puede considerar segura para ubicar espacio útil bajo el graderío.

Para los cálculos de esta solución no se tendrá en cuenta del incremento de altura “z” propuesto en la “Solución B”. Quedará de la siguiente manera:

n	d (m)
1	8.81
2	9.12
3	9.43

Tabla 6. Distancia de cada fila del graderío fijo hasta la línea de inicio de las pistas implantando la solución D.

Por lo que la primera fila del graderío superior se situará a 8,81m del inicio de las pistas transversales. Teniendo en cuenta los 4 metros que ocupará el graderío telescópico, se deberá aumentar el ancho del pabellón 4,41m.

Aplicando esta solución exclusivamente no sería suficiente ya que ampliar el ancho del pabellón en 4,41 de modo innecesario aumentará los costes totales del proyecto.

3.2. COMBINACIÓN DE SOLUCIONES PROPUESTAS

Una vez propuestas las tres soluciones anteriormente expuestas, se procede a aplicar una combinación entre ellas, lo cual rebajará aún más la distancia horizontal desde la primera fila del graderío hasta el inicio de las pistas transversales.

Se aplicarán las Soluciones B, C y D, para reducir lo máximo posible dicha distancia sin tener que alejar las líneas de los distintos campos del graderío (Solución A) y hacer las pistas longitudinales más estéticas, por lo que quedará como sigue:

- **Solución B:** Se tomará la altura vertical entre filas $C = 0,45$ m.
- **Solución C:** Se dividirá el pasillo horizontal entre filas, aumentando $0,15$ m más la altura entre filas sin influir en el confort del espectador, pasará a ser $C = 0,60$ m.
- **Solución D:** Disminuirá 30 cm la altura inicial del graderío, pasando a ser $h = 2,5$ m.

Con todas estas medidas propuestas, se tendrá la distancia “d” siguiente:

n	d (m)
1	6,05
2	6,26
3	6,47

Tabla 7. Distancia de cada fila del graderío hasta la línea inicial de las pistas implantando la combinación de las soluciones propuestas.

Con esta combinación de soluciones, la primera fila del graderío superior se situará a $6,05$ m del inicio de las pistas transversales. Teniendo en cuenta los 4 metros que ocupará el graderío telescópico, se deberá aumentar el ancho del pabellón $2,05$ m.

Por simplificación constructiva y geométrica, se tomará una ampliación del ancho del pabellón de 2 m, lo cual permitirá también dejar ese espacio entre los espectadores y las pistas que protegerá a los asistentes de algún tipo de choque con cualquier deportista, llevando la práctica del deporte a un mayor nivel de seguridad para ambos.

Dicho espacio de seguridad queda reflejado en la normativa NIDE (normas reglamentarias de fútbol sala) como una banda lateral de 1 m.

Por lo tanto, teniendo en cuenta esta banda lateral obligatoria para cumplir la normativa vigente, solo se deberá aumentar el ancho del pabellón en 1 m adicional para que cualquier espectador del graderío cuente con una visibilidad de todos los puntos de los campos.

Se representa un esquema de cómo quedaría reflejado ese aumento adicional para cumplir con la condición de visibilidad:

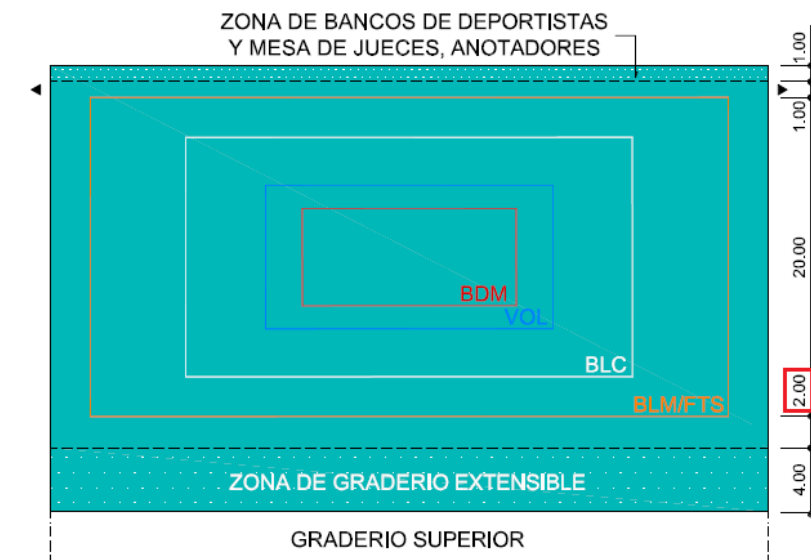


Figura 6. Distancia desde las pistas hasta el graderío telescópico (extensible).

La banda de seguridad de $1,00$ m que existía en el lado lateral de los campos transversales en el que se encuentra la zona de graderío extensible, ahora cuenta con $2,00$ m para cumplir con la normativa UNE-EN 13200-1 referente a la visibilidad en los espacios deportivos.

Este procedimiento, conllevaría a una nueva geometría general de la zona deportiva de 45 m de largo por 28 m de ancho.

Sin embargo, si se aplica también la Solución A, la cual se había propuesto anteriormente (desplazar las pistas principales al lado contrario del graderío para poder ganar ángulo de visibilidad), se puede salvar este aumento necesario de 1 m en el lado menor del rectángulo que forma la zona deportiva si se desplaza ese mismo metro las pistas longitudinales hacia el lado contrario al graderío.

De esta forma las características geométricas de la zona deportiva serán las que se exponen en las normas NIDE para una Sala de Barrio, **45 m x 27 m**, relegando la condición de visibilidad a la situación exacta que tengan las propias pistas longitudinales una vez se construya el pabellón.

4. GRADERIO TELESCÓPICO

Para complementar al graderío fijo, el pabellón polideportivo contará con un graderío extensible o telescópico que cubrirá un máximo de 302 localidades.

Anteriormente en el presente anejo y siguiendo lo estipulado en las normas NIDE para Salas de Barrio, se ha supuesto una anchura en planta de 4 metros.

El graderío telescópico escogido es el denominado **GATEL 130** con una tipología de asiento mono bloque con respaldo S 97 SG, el cual pertenece a la empresa TP SPORT (al final del presente anejo se adjunta un apéndice con las características técnicas del graderío telescópico proporcionadas por la propia empresa).

En la siguiente imagen se puede observar las dimensiones geométricas de un bloque de graderío de 5 filas, tanto de manera extendida como guardada.

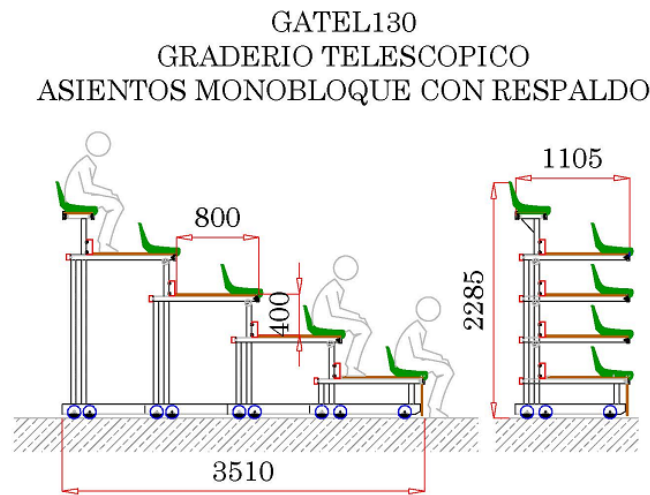


Figura 7. Graderío telescópico dispuesto en el pabellón polideportivo.

Se comprueba que con 5 filas, la anchura que ocupará en el espacio deportivo es de 3,51m, con lo que no llegaría a los 4 metros supuestos para el cumplimiento de los condicionantes de visibilidad. Esto permitirá que los 2 metros anteriormente calculados, puedan aumentarse ampliando la banda de seguridad del lado del graderío.

En lo que respecta a la construcción del pabellón, se sigue tomando ese espacio reservado para el graderío telescópico como 4 metros de ancho. Esto dejará del lago de la seguridad al tener más espacio donde se pueden ubicar los banquillos de ambos equipos.

4.2. DISTRIBUCIÓN GRADERÍO TELESCÓPICO

La distribución de las localidades a cubrir por el graderío telescópico se realiza añadiendo dos módulos diferentes:

- Módulo central: Este módulo se posicionará en el centro de los dos pasillos de acceso a las pistas. Será el que más localidades tenga y al que más uso se le pretende dar.
- Módulo lateral: Se dispondrán dos módulos laterales para apoyar la oferta de localidades del módulo central. Estos tipos de módulos tendrán menos localidades que el módulo central y se posicionará cada uno entre el pasillo de acceso a pista y los lados menores de la zona deportiva. Pretenden utilizarse como módulos de apoyo cuando la afluencia de espectadores sea importante.

4.3. MÓDULOS GRADERÍO TELESCÓPICO

Cada uno de los módulos de graderío telescópico tendrá las siguientes características geométricas y ofertará las localidades que siguen a continuación:

Módulo central

- Longitud módulo central: 18,4 m
- Longitud módulo central sin pasillo: $18,4 - 1,4 = 17$ m
- Anchura asientos: 0,50 m longitudinalmente
- Asientos por filas: $17 \text{ m} / 0,50 = 34$ asientos
- Número de filas: $n = 4$
- Asientos graderío fijo: $34 \cdot 4 = 136$ asientos
- Personas movilidad reducida: Se unen 4 asientos en 2, para personas de mov. reduc.
- Total asientos módulo central: 134 asientos (2 de ellos para personas de mov. reduc.)

Módulo lateral (2 módulos)

- Longitud módulo lateral: 9,9 m
- Longitud módulo lateral sin pasillo: $9,9 - 1,4 = 8,5$ m
- Anchura asientos: 0,50 m longitudinalmente
- Asientos por filas: $8,5 \text{ m} / 0,50 = 17$ asientos
- Número de filas: $n = 4$
- Asientos graderío fijo: $17 \cdot 4 = 68$ asientos

Con lo expuesto hasta este punto, la oferta total de localidades existentes en el graderío telescópico asciende hasta un total de:

$$\text{Localidades graderío telescópico} = (68 + 134 + 68) \text{ asientos} = \underline{270 \text{ asientos.}}$$

5. CONCLUSIÓN GRADERÍO

Una vez obtenida la cuantía de localidades que se pretende cubrir con el graderío telescópico, se obtiene el número total de localidades ofertadas en el pabellón por ambos graderíos:

- Graderío fijo: 180 localidades
- Graderío telescópico: 270 localidades
- Total graderío: **450 localidades**

Por lo que se oferta un total de 450 localidades, siendo este número menor y próximo a lo estipulado para una Sala de Barrio en la normativa NIDE que se sigue a lo largo de todo el proyecto.

Dichas localidades, cumplen el estudio realizado en el programa de necesidades y en la previsión de posible afluencia simultánea de espectadores en partidos federados o eventos importantes que se realicen en el interior del pabellón polideportivo.

Con lo redactado en el presente anejo se considera totalmente dimensionado tanto el graderío fijo como el graderío extensible, cumpliendo los condicionantes de visibilidad estipulados en la normativa seguida.

5.1. PLANTA GRADERÍO

5.1.1. Planta graderío fijo

En la Figura XXXX se representa la planta del graderío fijo. En ella se muestran la distribución de los pasillos verticales los cuales tienen una anchura de:

- 2 m los que complementan a la escalera imperial principal, ya que serán los que más afluencia de asistentes tendrán, será el principal paso vertical para alcanzar la primera planta.
- 1,8 m los que se encuentran a mitad de cada parte del graderío fijo, la anchura estipulada en la normativa NIDE.
- 1,5 m los que se encuentran en los extremos de cada parte del graderío fijo. La función de estos pasillos verticales es la de evitar el paso de espectadores saltando entre asientos de grada, lo que pretende reducir el mal uso de las instalaciones y consecuente degradación. Serán los que menos afluencia de gente tendrán.

Así mismo, en cada lado de la escalera imperial de 4,4 m, se dispone una tirada de 18 asientos ocupando 9 m y otra tirada de 12 asientos ocupando 6 m.

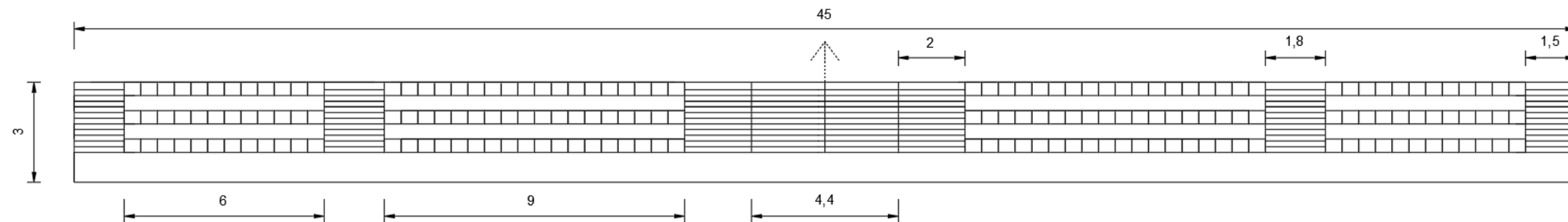


Figura 8. Planta graderío fijo. Distribución de localidades dispuestas.

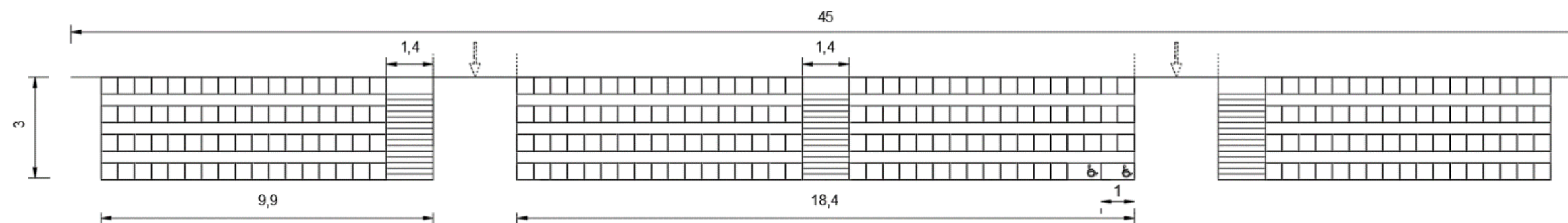


Figura 9. Planta graderío telescópico. Distribución de localidades dispuestas.

5.1.2. Planta graderío telescópico

En la Figura XXXXXXX se representa la planta del graderío telescópico. En ella se muestra la distribución de los bloques de graderío telescópico GATEL 130 (TPSPORT) que se han dispuesto en el pabellón.

- **Bloque central:** Se observa un bloque de 18,4 m, con 4 filas distribuidas en 34 asientos por fila que se encuentran separadas por un paso vertical de escaleras de 1,4 m en su parte central.

Se puede observar los dos asientos para personas de movilidad reducida que se disponen en la parte derecha de la primera fila.

- **Bloque lateral:** Se observa dos bloques laterales idénticos de 9,9 m, con 4 filas distribuidas 17 asientos que cuentan con un paso vertical de escaleras 1,4 m en su lado interior que da paso directo a la zona de entrada y salida de la zona deportiva.

APÉNDICE 1

GRADERÍO TELESCÓPICO



ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GRADERÍO TSPORT	3
1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS COMPONENTES PRINCIPALES	3
1.2. ESTRUCTURA SOPORTE	3
1.3. PLATAFORMAS DE PASO	3
1.4. ELEMENTOS TRASLACION	3
1.5. BARANDILLAS	4
1.6. SISTEMA SEGURIDAD	4
1.7. PELDAÑOS	4
1.8. MECANISMO DE PLEGADO	4
1.9. ACABADOS	4
1.10. GARANTÍA	4
1.11. MANTENIMIENTO	4
2. OPCIONES	4
2.1. BARANDILLAS GRADAS TELESCÓPICAS	4
2.2. PAVIMENTOS	4
2.3. CERRAMIENTOS LATERALES	5
2.4. SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA	5
2.5. MOTORIZACIÓN	5

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GRADERÍO TPSPORT

GATEL 130

CON ASIENTO S 97 SG

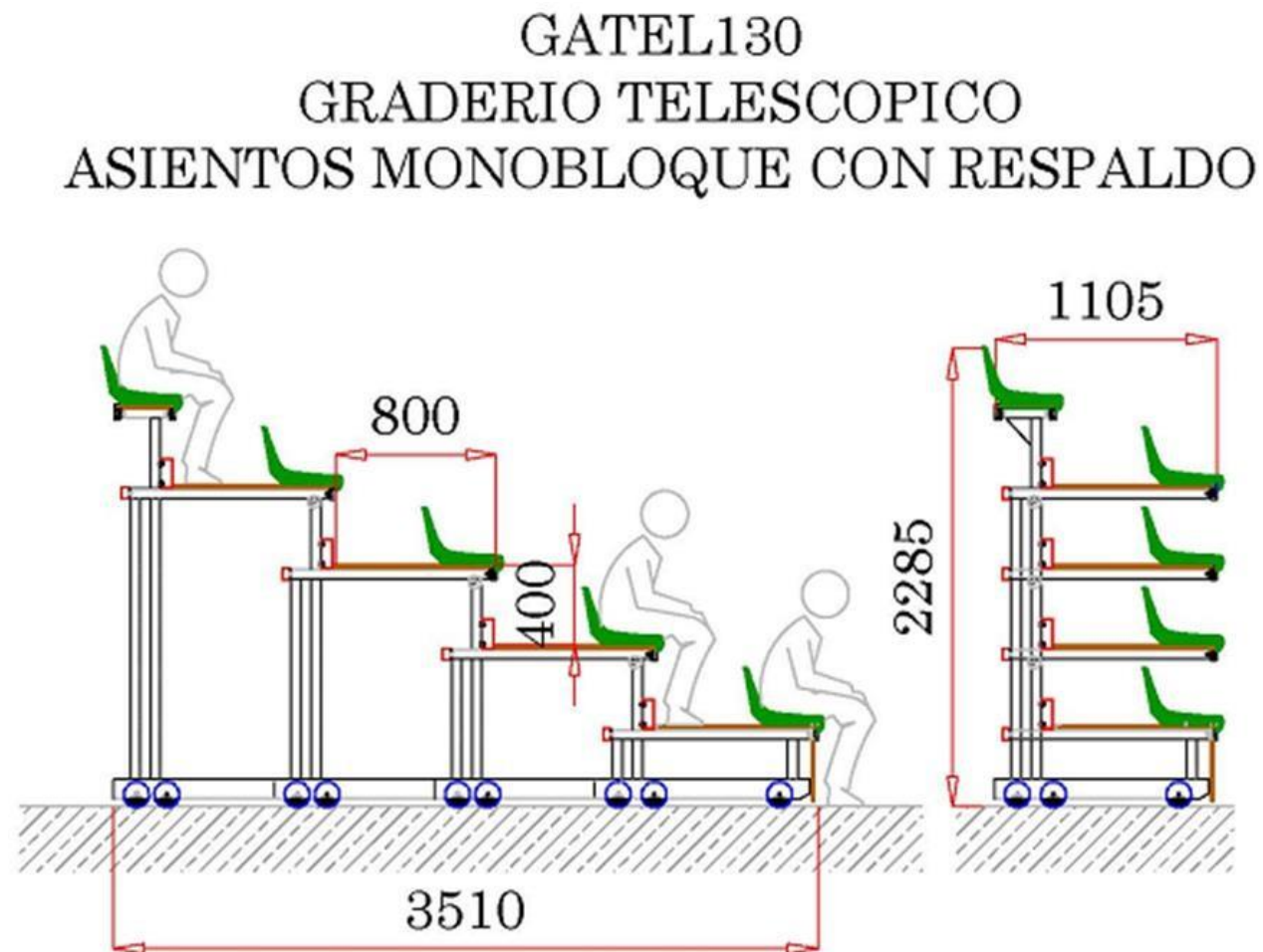


Figura 1. Sección transversal tipo del graderío telescópico dispuesto en el pabellón.

1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS COMPONENTES PRINCIPALES

Graderío telescópico de accionamiento manual o automático

Las tribunas o graderíos telescópicos de TP SPORT han sido diseñadas para adaptarse perfectamente a todo tipo de salas polivalentes, centros cívicos, teatros, auditorios, etc. ya que optimizan en el mínimo espacio la máxima capacidad de aforo consiguiendo la máxima utilización y aprovechamiento de la sala

El concepto modular de las gradas telescópicas TP SPORT, su adaptabilidad y su mínima obstaculización permiten la creación de espacios específicos en un tiempo reducido, respondiendo así a las exigencias de los usuarios, guardando siempre las más altas cotas de seguridad y la calidad de los procesos de fabricación de las mismas gradas con la obtención de la ISO 9001:2008.

Construido según norma DIN 1055 y 18032 soportando una carga vertical de 500 kg/m², en los pasillos y escaleras se asume una carga dinámica vertical de 7,5 Kn/m, a nivel del pavimento de cada fila se asume una

carga horizontal de 3,5 kn/m y un esfuerzo horizontal en las dos direcciones igual a 1,2 de la carga vertical para considerar los movimientos de los espectadores.

Toda la estructura metálica portante está fabricada con perfiles de acero S-235 JR siguiendo la norma DIN 18800 parte 7.

1.2. ESTRUCTURA SOPORTE

Estructura metálica apta para soportar 500 Kg/m², construida con perfiles de acero al carbono laminadas en frío calidad S235JR, siendo las uniones mediante soldadura, al arco con hilo continuo y atornilladas mediante tornillos de acero estampado calidad 5/6 DIN 985.

Perfiles con ausencia de bordes y aristas cortantes según normativa UNE-EN 10025.

Los pilares van reforzados con doble perfil y unidos por distanciadores, asegurando un módulo de inercia óptimo y una rigidez perfecta de los elementos portantes.

Contravientos traseros e intermedios de perfil suficientemente dimensionados para asegurar la estabilidad lateral de cada plataforma. Perfil trasero laminado en frío tipo U cerrada de 60+180+60 de 4 mm de espesor. Perfil delantero de 80x30 de aluminio extrusionado dando un perfecto acabado entre la unión de contraplacado y perfil aluminio. Plataformas independientes con guías acopladas en la parte superior con ruedas que se deslizan por la plataforma inferior y así sucesivamente hasta la última plataforma a instalar según diseño de la grada.

1.3. PLATAFORMAS DE PASO

Plataformas fabricadas con perfil especial laminado en frío colocado en la parte interior con taladros especiales para sujeción de los pilares y soportes inferiores horizontales de guías y ruedas

Perfil delantero especial de aluminio extrusionado de 80 x 30 con ranuras especiales para acoplar madera contra placada y para instalar los tornillos de sujeción soportes horizontales quedando todo ello por su parte interior.

Piso de plataformas y escalones acabados estándar en contrachapado tipo WBP de 18 mm de grueso antideslizante con una densidad de 620 kg/cm³ y módulo de elasticidad de 35000kg/cm³. Con la cara superior antideslizante pintada color marrón rojizo, de un gramaje de 340grs/m², con pruebas de abrasión TABER 1350Rpm, con un tratamiento ignífugo M2 enmarcado en todo su perímetro mediante perfil metálico en la parte trasera y en la parte delantera embutido interiormente en el perfil de aluminio extrusionado dando un alto nivel de acabado.

1.4. ELEMENTOS TRASLACION

Cada nivel de plataforma se desliza independientemente de las otras, siendo estos elementos de traslación con ruedas especiales de 125mm de diámetro por 40mm anchura, con cojinete de agujas para evitar la fricción, facilitar el desplazamiento y con banda de rodadura de polipropileno anti abrasiva de 98 shore tipo A. Colocamos la cantidad necesaria de ruedas para que la transmisión de cargas se uniforme y no supere los 80Kg. por unidad.

1.5. BARANDILLAS

Las barandillas laterales serán individuales y desmontables, de una altura de 1000 mm y de un ancho según longitud de plataforma construida con tubo redondo de 40mm. Con las esquinas curvadas y reforzadas mediante montantes de varilla redonda de 8 mm no dejando espacios ni huecos libres para el paso de espectadores, estando todo su perímetro libre de aristas o elementos cortantes

con anclajes atornillados al perfil trasero y por el lateral de la plataforma.

La barandilla desmontable se ubica por encima del graderío sin sobresalir del ancho del graderío y se tendrá que desmontar y montar en cada movimiento del graderío.

1.6. SISTEMA SEGURIDAD

Sistema de seguridad mediante topes y gatillos metálicos con cierre automático por gravedad que se van cerrando paulatinamente mientras el graderío se despliega, lo que impide el plegado accidental de la grada una vez desplegada y ocupada por los espectadores.

En el modelo de grada motorizada la maniobra de plegado y desplegado se efectúa mediante un motor-reductor eléctrico con un mando tipo botonera con los pulsadores de salida y entrada siendo este con una conexión tipo HARTING, y con un cable de unos 3 metros de longitud. Solo el personal autorizado será el único que estará en disposición de este mando.

1.7. PELDAÑOS

Peldaños de acceso de 1100 mm de ancho como mínimo y de altura variable construido y acabado similar a las plataformas. Acabado con el perfil de aluminio extrusionado de 80 x 30mm.

1.8. MECANISMO DE PLEGADO

Mecanización de los soportes de las butacas para su plegado y desplegado mediante amortiguadores de gas, gatillos, muelles, ruedas de nylon con soportes metálicos y guías con topes para ir anclados al perfil trasero de la grada.

Tornillería y bulones de acero calidad 8/8.

Estos mecanismos pueden ser automáticos o manuales. El mecanismo automático realiza el plegado y desplegado de las butacas juntamente al movimiento de la grada.

1.9. ACABADOS

Todos los elementos metálicos se limpiarán adecuadamente antes de su proceso de acabado e irán protegidos contra la corrosión pintados con pintura en epoxi polvo electroestático al horno con 90 micras de protección

color negro mate.

1.10. GARANTÍA

Graderío fabricado por piezas en nuestra factoría y ensamblado en obra mediante tornillos de acero de alta calidad 5/6 DIN 985. Por personal propio y especializado, lo cual permite disponer de asistencia técnica personalizada para cada instalación.

Garantía de 2 años contra los defectos de fabricación o montaje.

1.11. MANTENIMIENTO

El mantenimiento de las gradas telescópicas que TP SPORT suele ofrecer en estos casos es la revisión de motores, cambiar ruedas y elementos en mal estado, repasar cables, revisar tornillería, así como el engrase del conjunto.

2. OPCIONES

2.1. BARANDILLAS GRADAS TELESCÓPICAS

También ofrecemos la barandilla telescópica, que se ubica al lateral del graderío sobresaliendo 200mm y se plegará automáticamente junto el graderío.

2.2. PAVIMENTOS

PAVIMENTO VINÍLICO

Pavimento instalado en la parte superior de la plataforma y escalones tipo VINÍLICO de 2 mm de espesor de doble capa con propiedades elásticas e isotérmicas y antideslizantes, para tráfico intenso. Colocado sobre soporte de DM de 16mm de grueso.

Con las siguientes características técnicas:

Reacción al fuego:..... EN 13501-1: Class Bfl-S1; ASTM E648: Class 1

Seguridad antideslizante:..... EN 13893: Class DS; AS/NZS 4586 R9: R9

Resistencia a la pisada EN 649: Group M

Unido a la madera DM mediante cola 16 L +1 c+ 6 in = 22

PAVIMENTO DE PARQUÉ

Pavimento instalado en la parte superior de la plataforma y escalones tipo parquet a definir según necesidades del cliente. Colocado sobre soporte de DM de 16mm de grueso.

MOQUETA

Moqueta punzonada y prensada de alta densidad, especialmente indicada para su uso en eventos de pública concurrencia. Rollos de: 2,02 x 60 metros.
Gramaje: 300 gr/m². Composición: 100 % Polipropileno.
Ignífugo: Bfl-S1 CERTIFICADO OFICIAL

2.3. CERRAMIENTOS LATERALES

LONA LATERAL PVC

Colocación de lonas laterales de PVC color negro o gris con contrapeso inferior y enganche superior mediante velcro.

LONA LATERAL TELA IGNIFUGA

Colocación de lonas laterales de tela de Poliéster, color a definir según muestrario (pudiendo ser igual que las butacas), con contrapeso inferior y enganche superior mediante velcro.

FRONTALES

Cerramiento frontal en madera de densidad media tipo DM anclada al perfil delantero y con un perfil metálico laminado en frío en forma de L, madera anclada mediante tornillos o remaches de aluminio y con unos acabados lacados colores a definir por la DF.

2.4. SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA

Señalización de emergencia según norma EN 1838 de iluminación y alumbrado de emergencia, de los peldaños del graderío telescópico mediante LEDS tipo ploter (dos o tres unidades por peldaños) instalados en la parte superior de los escalones, pudiéndose utilizar luz blanca, roja, azul o verde de 24V, de una autonomía de 30 minutos, con una unidad de alimentación y un transformador incluido. El sistema está preparado para la conexión al sistema de emergencia de la sala.

Instalación eléctrica instalada por la parte inferior de las plataformas desde la primera plataforma hasta la parte posterior mediante cable trenzado.

2.5. MOTORIZACIÓN

Motorización de graderío telescópico, mediante moto reductor (220-380), colocado en la primera plataforma con ruedas de gran diámetro de 200 mm. Con banda de rodadura anti abrasiva, cuadro eléctrico de maniobra, con todos los elementos de seguridad incorporados, botonera de mando trasladable con 08-10m de cable, acoplados a la primera fila, mediante conector tipo HARTING con tapa abatible, permitiendo realizar las operaciones de entrada y salida, llevando un paro de emergencia incorporado.

ANEJO 10

ASCENSOR

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA	3
3. CONDICIONANTES	3
4. INSTALACIÓN ESCOGIDA	3

1. OBJETO

La finalidad de este anejo es concretar las características del ascensor que se va a disponer en el pabellón polideportivo que se proyecta en la redacción del presente Trabajo Final de Máster, así como la exponer la obligatoriedad del mismo según lo estipulado en la normativa por la que se rige la instalación de ascensores de elevación.

2. NORMATIVA

La redacción del presente anejo sigue principalmente las dos normativas sobre ascensores que se exponen a continuación:

- Normativa de aplicación: Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/19/CE, sobre ascensores.
- Determinación de las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores. Orden de 30.07.74, del Mº de Industria. BOE 09.08.74.
- Características de los accesos, aparatos elevadores y acondicionamientos de las viviendas para minusválidos, proyectadas en inmuebles de protección oficial Orden 3.3.80 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo
- Instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Res. de 3.04.97 de la Dir. Gral. de Tecnología y Seguridad Industrial

3. CONDICIONANTES

En un edificio que va a dar un uso de pública concurrencia como es el pabellón polideportivo que ocupa el presente trabajo, es menester y de total obligatoriedad la disposición de un elevador vertical (ascensor) para personas de movilidad reducida que posibilite el recorrido de estos en ambas plantas habitables.

La localización del ascensor dispuesto, es la esquina noroeste del pabellón, junto a la escalera de esquina que se dispone para complementar la escalera imperial principal que desemboca en el graderío fijo.

Entre los tipos de ascensores se opta por disponer un ascensor de tipo hidráulico por adaptarse mejor a la demanda de servicio que presentará en la infraestructura proyectada.

Entre las principales ventajas que presentan los ascensores de tipo hidráulico frente a los de tipo eléctrico, destacan:

- Tiene un desgaste inferior a los ascensores de tipo eléctrico. El mantenimiento es menos costoso, pues su mecanismo es menos complejo.
- El arranque y la parada del ascenso o descenso se realizan de forma suave. Es menor rápido que los ascensores eléctricos, sin embargo al ser solo hasta primera planta puede ser una ventaja.
- No sobrecarga de más la estructura, pues la carga del mismo se transmite directamente.
- La ventaja principal del ascensor hidráulico es la necesidad reducida de espacio frente a los ascensores eléctricos, debido al contrapeso de estos últimos.

Como principal inconveniente, aunque asumible para las características del pabellón, destaca lo perjudicial que es para el medio ambiente por utilizar aceite para impulsar los motores de ascenso.

4. INSTALACIÓN ESCOGIDA

Al tratarse de un pabellón polideportivo con las características y condicionantes tanto geométricos como otros aspectos que ocupan este proyecto, el ascensor seleccionado contará con las siguientes características:

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

El hueco del ascensor no contendrá canalizaciones ni elementos extraños al servicio del ascensor ni se utilizará para ventilar locales ajenos a su servicio. El cuadro de maniobra se colocará fuera del hueco del ascensor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Suministro e instalación completa de ascensor hidráulico de impulsión oleodinámica de 0,63 m/s de velocidad.
- 2 paradas.
- 450 kg de carga nominal.
- Con capacidad para 4 personas.
- Nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm.
- Con alumbrado eléctrico permanente de 50 lux como mínimo.
- Maniobra universal simple.
- Puertas interiores automáticas de acero inoxidable.
- Puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm.
- Elementos técnicos como ganchos de fijación, lámparas de alumbrado del hueco, guías, pistón, amortiguadores de foso, puertas de acceso, grupo tractor, cuadro y cable de maniobra, bastidor, chasis y puertas de cabina con acabados, limitador de velocidad y paracaídas, botoneras de piso y de cabina, selector de paradas, instalación eléctrica, línea telefónica y sistemas de seguridad.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA INSTALACIÓN DEL ASCENSOR

- Del soporte

Se comprobará que los paramentos del hueco del ascensor tienen una resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones debidas al funcionamiento de la maquinaria y que están contruidos con materiales incombustibles y duraderos.

- Fase de ejecución.

Se determinan diversas tareas y condiciones a tener en cuenta antes de realizar la instalación:

- Replanteo de guías y niveles.
- Colocación de los puntos de fijación.
- Instalación de las lámparas de alumbrado del hueco.
- Montaje de guías y pistón.
- Colocación de los amortiguadores de foso.
- Presentación de las puertas de acceso.
- Montaje del grupo tractor.
- Montaje del cuadro y conexión del cable de maniobra.
- Montaje del bastidor, el chasis y las puertas de cabina con sus acabados.
- Instalación del limitador de velocidad y el paracaídas.
- Instalación de las botoneras de piso y de cabina.
- Instalación del selector de paradas.
- Conexión con la red eléctrica.
- Instalación de la línea telefónica y de los sistemas de seguridad.
- Comprobación de su correcto funcionamiento.
- Realización de pruebas de servicio.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Se realizan pruebas de servicio siguiendo lo estipulado en la Normativa de aplicación: Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.

DISEÑO

En la siguiente imagen se puede observar las características de la cabina descritas anteriormente.



Figura 1. Imagen de la cabina del ascensor instalado.



Figura 2. Compartimento interior hueco ascensor



Figura 3. Sistema hidráulico ascensor

ANEJO 11

RED DE SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA	3
3. CONDICIONANTES Y EXIGENCIAS	3
4. ELEMENTOS DE SANEAMIENTO	3
4.1. CIERRES HIDRÁULICOS	3
4.2. REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN	3
4.3. BAJANTES Y CANALONES.....	4
4.4. COLECTORES.....	4
4.5. ELEMENTOS DE CONEXIÓN	4
5. DIMENSIONADO DE REDES DE SANEAMIENTO.....	4
5.1. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	4
5.1.1. Derivaciones individuales.....	4
5.1.2. Sifones y botes sifónicos	5
5.1.3. Ramales colectores.....	5
5.1.4. Bajantes de aguas residuales	5
5.1.5. Colectores horizontales de aguas residuales	6
5.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	6
5.2.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.	6
5.2.2. Canales	6
5.2.3. Bajante de aguas pluviales	7
5.2.4. Colectores de aguas pluviales	8
5.2.5. Redes de ventilación	9
5.2.6. Arquetas	9

1. OBJETO

En el presente anejo se pretende exponer los elementos que se han dispuesto en el pabellón polideportivo para conformar la instalación de saneamiento que permita la evacuación de aguas residuales y pluviales que se deriven del edificio o afecten al mismo.

Del mismo modo, se realiza el diseño y dimensionamiento de los elementos que conformen dicha red de saneamiento garantizando el cumplimiento de las exigencias expuestas en el Documento Básico HS – Salubridad del Código Técnico de la Edificación (apartado HS 5 – Evacuación de aguas).

La red de saneamiento siempre trabajará por gravedad y se debe enlazar a la red general municipal que recogerá tanto las aguas residuales como las aguas pluviales que se deriven del pabellón que ocupa este proyecto.

2. NORMATIVA

La normativa en la que se basa el desarrollo del presente anejo es la siguiente:

- Documento Básico HS – Salubridad (Código Técnico de la edificación). Capítulo 5, Evacuación de aguas.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

3. CONDICIONANTES Y EXIGENCIAS

Cualquier edificio que se proyecte ajustándose a lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación, en cuanto a materia de higiene y salud de los potenciales usuarios se refiere, debe contar con los medios necesarios para la extracción de las aguas residuales (aguas fecales) generadas en ellos de forma aislada o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías (aguas pluviales).

- Se deben disponer cierres hidráulicos en la propia instalación que impidan el paso del aire contenido en ella al interior habitable del pabellón sin que dichos cierres afecten al flujo de aguas residuales.
- Se pretende extender la red de tuberías siguiendo un trazado sencillo, que cumpla con unas distancias y pendientes mínimas exigidas para que se permita una autolimpieza de las mismas. Debe posibilitar una fácil evacuación de las aguas residuales, evitando la retención de aguas en su interior.
- Los caudales que se prevean en la extracción de las aguas residuales deberán retirarse de forma segura y mediante tuberías con los diámetros suficientes para ello.

- La red de saneamiento se debe diseñar de modo que sea accesible para su mantenimiento o reparación puntual de algún desperfecto. Esto implica un condicionante constructivo en cuanto a la localización de la red de tuberías para que puedan ser accesibles y registrables, de lo contrario se debe disponer de arquetas o registros.
- Se deben habilitar sistemas de ventilación suficientes para permitir el funcionamiento de diversos cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La red de tuberías que conforman la instalación de saneamiento, así como todos los elementos que la conforman, no se utilizan para la evacuación de cualquier tipo de residuo que no sean aguas fecales o aguas pluviales.

4. ELEMENTOS DE SANEAMIENTO

En el pabellón que ocupa estos documentos, contará con distintos elementos de saneamiento que se pasan a describir a continuación:

4.1. CIERRES HIDRÁULICOS

- Tipos:
 - o Sifones individuales para cada aparato.
 - o Botes sifónicos, para varios aparatos.
 - o Sumideros sifónicos.
- Características:
 - o Autolimpiables, el agua debe poder eliminar los sólidos en suspensión.
 - o Las superficies interiores no deben retener partículas sólidas.
 - o Todas las partes deben ser fijas.
 - o Deben contar con un registro de limpieza accesible.
 - o Se debe instalar próxima a la válvula de desagüe del aparato.
 - o No deben instalarse en serie.
 - o Dicho cierre hidráulico dará servicio a aparatos situados en el mismo cuarto húmedo.

4.2. REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

- Definición:
 - o Parte de la red de evacuación que conduce los residuos desde los cierres hidráulicos, excepto los inodoros, hasta las bajantes.
- Características:
 - o Trazado de la red sencillo, consiguiendo una circulación natural por gravedad.



- Se trata de evitar cambios bruscos de dirección o pendiente.
- Se conectan a las bajantes.
- Distancia del bote sifónico a la bajante inferior a 2 metros.
- Las derivaciones al bote sifónico no superarán los 2,50 metros, con pendiente entre 2 % y 4 %.
- Rebosaderos en lavabos dispuestos en los vestuarios.
- Las uniones de los desagües con la bajante tendrán la mayor inclinación posible, siempre mayor a 45°.
- Se pretenden evitar en estas redes los sistemas de desagües dotados con bombas.

4.3. BAJANTES Y CANALONES

- Definición:
 - Bajantes: Conducciones verticales que conectan las redes de evacuación de aguas residuales de distintas plantas con los colectores exteriores, actuando por gravedad.
- Características:
 - Se realizarán sin retranqueos ni desviaciones y con diámetro uniforme en toda su altura.
 - El diámetro nunca podrá disminuir en el sentido de la corriente, para evitar posibles atascos.

4.4. COLECTORES

- Definición:
 - Existen colectores colgados o enterrados. Los colectores son conductos, en este caso enterrados, donde se recogen distintos ramales o bajantes de aguas residuales.
- Características:
 - Se dispondrán en zanjas que tengan las dimensiones correspondientes.
 - No tendrán una pendiente inferior a 2 %.
 - Se utilizará una arqueta a pie de bajante para acometer con las aguas residuales.
 - Los tramos entre registros dispuestos en estos elementos no serán mayores a 15 m.

4.5. ELEMENTOS DE CONEXIÓN

- Definición:
 - Arquetas: Depósito de pequeñas dimensiones que se utilizan en redes de saneamiento, entre otras, para recoger, enlazar y distribuir canalizaciones o conductos subterráneos. Estarán enterradas y contarán con una tapa para poder registrarlas y limpiarlas.
- Características:
 - La arqueta a pie de bajante será también registrable. No podrá ser de tipo sifónico.
 - En las arquetas acometerán como máximo tres colectores, y no más de uno por cara.

- Las arquetas de paso dispondrán de tapa accesible y practicable.
- Al final de la instalación y antes de la acometida se dispondrá el pozo general del pabellón.
- Si la diferencia de cota entre el punto final de la red y la acometida general sea mayor a 1 m, se dispondrá de un pozo de resalto como elemento de conexión entre ambas redes.
- Los registros para limpieza de colectores se situarán en los encuentros y cambios de direcciones. Así mismo, se intercalarán en tramos rectos.

5. DIMENSIONADO DE REDES DE SANEAMIENTO

El dimensionado de ambas redes de saneamiento se efectuará mediante un sistema separativo, que pretende diferenciar entre la red de aguas residuales y la red de aguas pluviales. Ambas redes provienen del interior y el exterior del edificio respectivamente, por lo que seguirán un procedimiento de dimensionado independiente que, realizando las pertinentes conversiones, pueda asemejarse a un sistema conjunto.

Para el correcto dimensionado de la red de saneamiento, se adoptarán unos valores iniciales:

- Los materiales utilizados para conducciones será el PVC.
- La pendiente mínima en toda la red dispuesta será de 1 %.
- Todas las arquetas de bajantes serán registrables.
- Los cuartos húmedos del pabellón (vestuarios) contarán con sumideros (zona duchas).
- La red municipal tiene las siguientes características:
 - Profundidad de 2 metros.
 - Diámetro del colector de red municipal de 0,5 metros.
 - Red unitaria para ambas redes de saneamiento dimensionadas.

5.1. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

5.1.1. Derivaciones individuales

El procedimiento de dimensionado se basará en la cuantificación de unidades de desagüe (UD) existentes en el interior del edificio que permita concretar la magnitud del diámetro mínimo de los sifones de las derivaciones individuales que le corresponden a cada una.

Por tratarse de un pabellón polideportivo, todas las unidades de desagüe se han considerado de uso público, sin excepción.



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	4	5	100	100
Con cisterna	8	10	100	100
Con fluxómetro	-	4	-	50
Urinario	-	2	-	40
Pedestal	-	3.5	-	-
Suspendido	-	6	40	50
En batería	3	2	-	40
Fregadero	-	-	40	-
De cocina	3	-	40	-
De laboratorio, restaurante, etc.	-	8	-	100
Lavadero	-	0.5	-	25
Vertedero	-	3	40	50
Fuente para beber	1	6	40	50
Sumidero sifónico	3	6	40	50
Lavavajillas	3	-	100	-
Lavadora	7	-	100	-
Cuarto de baño	8	-	100	-
Inodoro con cisterna	6	-	100	-
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	8	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	-	-	-	-
Cuarto de aseo	6	-	100	-
(lavabo, inodoro y ducha)	8	-	100	-

Tabla 1. Unidades de desagüe UD y diámetro mínimo de derivación individual (CTE. DB - HS).

Del mismo modo, se toma una longitud tipo de las derivaciones individuales existentes en cada aparato sanitario de 1,5 m, por lo que los diámetros plasmados en la columna derecha de la tabla se estiman válidos.

No se permitirá la reducción de diámetro aguas abajo de las conducciones existentes.

Obteniendo el número de cada aparato sanitario dispuesto en el pabellón polideportivo, se puede determinar la cantidad de unidades de desagüe (UD) existentes en el mismo, en la siguiente tabla:

Aparato sanitario	Uds. Desagüe	Diámetro mín. sifón y derivación individual.	Unidades aparato sanitario	Uds. Desagüe total
Lavabo	2	40	23	46
Inodoro con fluxor	10	100	29	290
Urinario susp.	2	40	12	24
Fregadero	2	40	1	2
Ducha	3	50	35	70

Tabla 2. Unidades de desagüe en el pabellón polideportivo.

Por lo tanto, conforman un total de 432 unidades de desagüe en el pabellón polideportivo.

5.1.2. Sifones y botes sifónicos

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro de la válvula de desagüe a la que conectan.

Los botes sifónicos tendrán el número y tamaño de entradas adecuado, así como una altura correcta.

5.1.3. Ramales colectores

En la siguiente tabla proporcionada por el Documento Básico de Salubridad, se puede obtener el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajantes, con dependencia de la pendiente y el número máximo de unidades de desagüe.

Se realiza una tabla similar a la Tabla 2, sin embargo, se asemeja los aparatos sanitarios que puede recoger un ramal colector de una sala (un vestuario, por ejemplo, ya que es la sala con más aparatos sanitarios).

Aparato sanitario	Uds. Desagüe	Diámetro mín. sifón y derivación individual.	Unidades aparato sanitario en 1 vestuario	Uds. Desagüe total
Lavabo	2	40	4	8
Inodoro con fluxor	10	100	4	40
Urinario susp.	2	40	4	8
Ducha	3	50	8	24

Tabla 3. Unidades de desagüe en un vestuario tipo del pabellón polideportivo.

Esto conforma un total de 80 unidades de desagüe en un vestuario, por lo que se adopta lo que se muestra en la Tabla 4.

Se adopta una pendiente del 1 %, la cual se considera aceptable para evitar el depósito de elementos sólidos en dichos colectores.

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 4. Diámetro de un ramal colector, desde los aparatos sanitarios hasta la bajante.

Disgregando la planta baja del pabellón y la planta primera, se llega al razonamiento de que en la primera planta existen exclusivamente dos baños públicos (uno por cada sexo), con un número de unidades de desagüe (UD) inferior a 123, por lo que se cree conveniente y seguro adoptar un diámetro para los ramales colectores de 110 mm.

5.1.4. Bajantes de aguas residuales

No se sobrepasará una variación de presión de ± 250 Pa y la superficie ocupada por el agua no será mayor a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se puede obtener con la siguiente tabla, con dependencia del número máximo de unidades de desagüe (UD) que acometen en dicho elemento.



Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Tabla 5. Diámetro de bajantes de aguas residuales (CTE. DB - HS).

Teniendo un pabellón con una altura de 2 plantas, y con las características de distribución de aparatos sanitarios entre plantas que se ha expuesto en el anterior apartado, se puede concretar un número máximo de UD para una bajante de 540, así como un número máximo de UD para cada ramal de 280, quedando ambos límites del lado de la seguridad.

Esto conlleva a la obtención de bajantes con un diámetro de 125 mm, lo cual facilitaría tanto la logística como la ejecución de la instalación por contar con el mismo diámetro que los ramales colectores.

5.1.5. Colectores horizontales de aguas residuales

Están dimensionados para funcionar a media sección (máximo de tres cuartos) y siempre bajo condiciones de flujo uniforme.

Con la Tabla 6 se puede determinar, siguiendo la misma metodología que en los otros apartados, el diámetro de los colectores horizontales de aguas residuales.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 6. Diámetro de colectores horizontales.

La cantidad de unidades de desagüe de todo el pabellón se ha obtenido en la Tabla 2, la cual supera los 390 UD, pero no 880.

Dichos elementos, recogerán las aguas residuales tanto de la primera planta, como de la planta baja, hasta llevarlas a la conexión mediante arqueta de paso, hasta el colector exterior que conectará con el colector municipal de aguas residuales.

Por ese motivo, se decide aumentar el diámetro tipo escogido anteriormente de 110 mm, hasta 160 mm para los colectores horizontales, permitiendo quedar del lado de la seguridad y pudiendo asumir con una pendiente del 1 %, la cantidad de 880 unidades de desagüe (UD), quedando totalmente cubierta la demanda de sistema de saneamiento de aguas residuales en el interior del pabellón.

5.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

En el presente apartado se dimensiona la evacuación de aguas provenientes de la escorrentía y de las precipitaciones meteorológicas.

5.2.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

En relación a la superficie máxima de cubierta en proyección horizontal que tenga el pabellón polideportivo, el Documento Básico HS – Salubridad del Código Técnico de la Edificación estipula que se debe disponer un número mínimo de sumideros, según lo expuesto en la Tabla 7:

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

Tabla 7. Número de sumideros según superficie cubierta.

La superficie de la cubierta en proyección horizontal será igual a las dimensiones en planta del pabellón:

$$\text{Superficie cubierta} = 37 \cdot 51 = 1887 \text{ m}^2$$

Sin embargo, al tratarse de una cubierta metálica inclinada a dos aguas con una inclinación sobre el 5 % y conformada por cerramientos de panel sándwich, el sistema óptimo para evacuar las aguas pluviales que puedan afectarle es mediante canalones y bajantes distribuidos equitativamente en las dos aristas longitudinales de la cubierta

Por lo tanto, se debe dimensionar canalones y bajantes con un diámetro nominal tipo suficiente para permitir evacuar de modo seguro las aguas pluviales y evitar una sobrecarga excesiva de agua que pueda poner en peligro la integridad estructural de la cubierta y, por consiguiente, del pabellón.

5.2.2. Canalones

El dimensionado de los canalones se realiza teniendo en cuenta la utilización de los mismos con sección tipo o cuadrangular (se deberá aumentar un 10 % la sección por ser menos eficiente).

En la Tabla 8 se exponen diámetros nominales de canalones en función de su pendiente y de la máxima superficie de cubierta a la que sirven.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				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 8. Diámetro nominal del canalón.

Se propone disponer una pendiente de los canalones de 1 % en ambos lados longitudinales de la cubierta del pabellón, con un diámetro nominal de 200 mm.

Los diámetros nominales expuestos en dicha tabla están calculados según un régimen pluviométrico de 100 mm/h, por lo que para una intensidad pluviométrica diferente, se debe aplicar un factor f de corrección a la columna de máxima superficie de cubierta servida, según lo que sigue:

$$f = i / 100$$

siendo i la intensidad pluviométrica que se va a considerar.

En la Figura 1 se muestra un mapa nacional con las isoyetas y zonas pluviométricas existentes

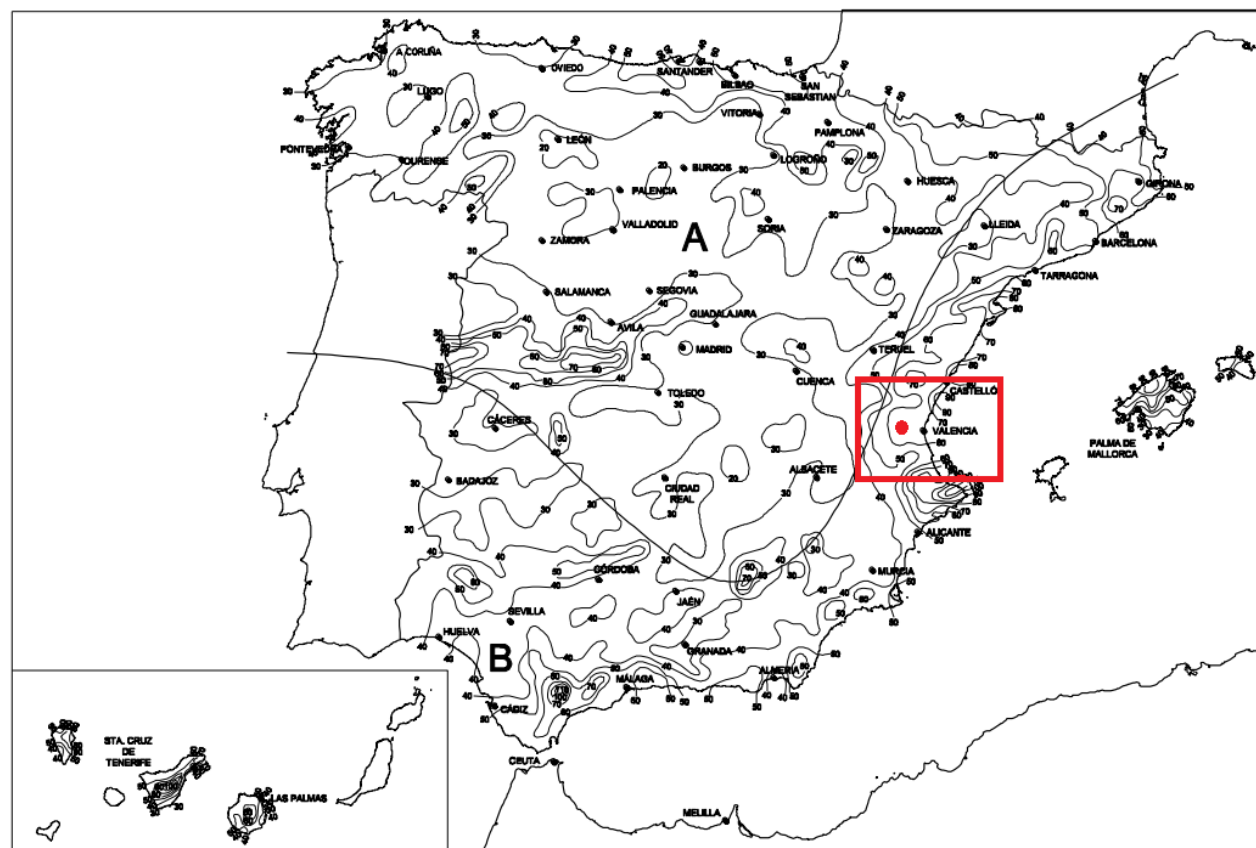


Figura 1. Mapa nacional isoyetas y zonas pluviométricas.

Encontrándose el pabellón polideportivo que ocupa este proyecto en el municipio de Aldaia, se extrae una intensidad pluviométrica $i = 135$ mm/h.

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Tabla 9. Intensidades pluviométricas por isoyeta y zona.

Volviendo a la relación de corrección de la intensidad pluviométrica expuesta anteriormente, se tiene:

$$f = 135 / 100 = 1,35$$

Obtenido el factor de corrección de máxima superficie de cubierta servida por cada canalón dispuesto, se tiene:

$$\text{Superficie cubierta} = 37 \cdot 51 = 1887 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie cubierta corregida} = 1887 \text{ m}^2 \cdot 1,35 = 2547,45 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de servicio por canalón intermedio} = 12,76 \cdot 18,5 = 236 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de servicio por canalón extremos} = 6,38 \cdot 18,5 = 118 \text{ m}^2$$

Volviendo a la tabla extraída del Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, la cual se ha expuesto al inicio de este subapartado, se tiene:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	Pendiente del canalón			
	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 10. Diámetro nominal de canalón.

Por lo tanto, para los canalones dispuestos en las aristas longitudinales de la cubierta, puesto que darán servicio a cada bajante y se diseñan para cubrir la misma superficie, se tiene un diámetro de 200 mm (en el caso de canalones no se diferenciará entre los dispuestos en los extremos o los dispuestos en zonas intermedias).

Cabe indicar que la sección utilizada por practicidad en su disposición y montaje, será cuadrangular. Esta no será necesaria tener un aumento del 10 % por haber dejado un margen de seguridad hasta la máxima superficie de cubierta servida para la sección escogida.

Tanto los canalones extremos como los intermedios se disponen con 200 mm (aunque para los extremos podría utilizarse por área de servicio de dicho canalón un diámetro nominal de 150 mm).

5.2.3. Bajante de aguas pluviales

Para determinar el diámetro nominal de cada bajante de aguas pluviales, se procede de igual manera que para la obtención del diámetro nominal de los canalones.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	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 11. Diámetro nominal de la bajante.

Los diámetros nominales expuestos en la Tabla 11 están calculados según un régimen pluviométrico de 100 mm/h, por lo que, para una intensidad pluviométrica diferente, se debe aplicar un factor f de corrección a la columna de máxima superficie de cubierta servida, según lo que sigue:

$$f = i / 100$$

siendo i la intensidad pluviométrica que se va a considerar.

De manera análoga al dimensionamiento de los canalones, se obtiene $f = 1,35$.

Obtenido el factor de corrección de máxima superficie de cubierta servida por cada canalón dispuesto, se tiene:

$$\text{Superficie cubierta} = 37 \cdot 51 = 1887 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie cubierta corregida} = 1887 \text{ m}^2 \cdot 1,35 = 2547,45 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de servicio por bajante intermedio} = 12,76 \cdot 18,5 = 236 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de servicio por bajante extremos} = 6,38 \cdot 18,5 = 118 \text{ m}^2$$

Para quedar del lado de la seguridad, se tiene que las bajantes deben tener los siguientes diámetros nominales:

$$\text{Diámetro nominal de bajante, intermedio} = 90 \text{ mm}$$

$$\text{Diámetro nominal de bajante, extremos} = 6,38 \cdot 18,5 = 75 \text{ mm}$$

Sin embargo, por simplicidad constructiva y logística se disponen todas las bajantes de 90 mm.

Se propone disponer en cada lado mayor del pabellón, dos bajantes a los extremos y tres bajantes interiores, por lo que se tiene la siguiente distribución en planta:

$$\text{Lado longitudinal} = 51 \text{ m}$$

$$\text{Nº Bajantes/lado} = 5$$

$$\text{Nº Bajantes totales} = 10$$

Las bajantes existentes en los vértices de la cubierta tendrán menor área de servicio, exactamente la mitad. Por este motivo, se tomará un diámetro inferior que se obtendrá de la misma tabla.

La Figura 2 se representa la planta de cubierta, donde se muestran los pilares longitudinales y las bajantes dispuestas.

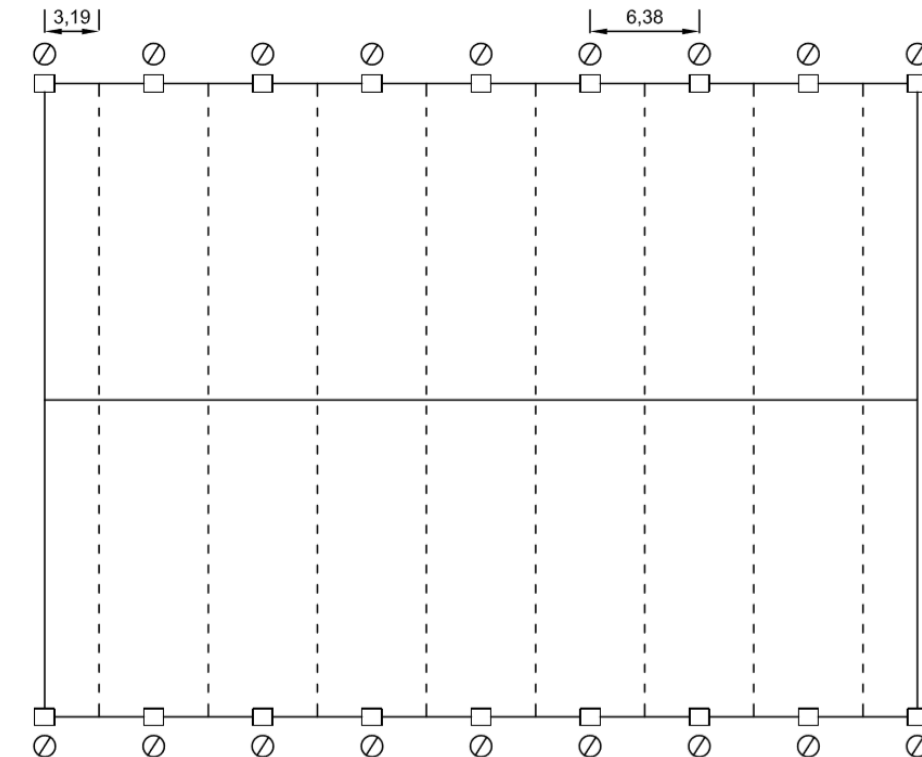


Figura 2. Planta exterior pabellón. Distribución de bajantes de aguas pluviales.

5.2.4. Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se deben calcular a sección llena en régimen permanente.

Según una tabla extraída del DB – Salubridad (CTE), el diámetro se obtiene en función de la pendiente y de la superficie a la que dichos elementos servirán.

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 12. Diámetro nominal del colector.

Se diseña un colector de las bajantes de aguas pluviales dispuestas a cada lado del pabellón (cubierta a dos aguas) por lo que la superficie a la que servirá cada colector será la mitad de la superficie total de cubierta.

$$\text{Superficie cubierta} = 37 \cdot 51 = 1887 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie cubierta a cada agua} = 1887 \text{ m}^2 / 2 = 943,5 \text{ m}^2$$

Por lo que con una pendiente del 1 %, la superficie servida por el colector de aguas pluviales (proveniente de la cubierta) puede ser hasta de 1070 m², escogiendo un diámetro nominal de colector de 200 mm.

5.2.5. Redes de ventilación

Se establece en el pabellón ventilación primaria y secundaria.

La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque se conecte una columna de ventilación secundaria.

En cuanto a la ventilación secundaria, se dispondrá con un diámetro uniforme en todo su recorrido, el cual se puede obtener con la tabla que se expone a más abajo.

El diámetro de la tubería que conecta la bajante y la columna de ventilación será igual al de la propia columna.

El diámetro de la columna de ventilación debe ser como mínimo la mitad del diámetro de la bajante a la que sirve.

Diámetro de la bajante (mm)	UD	Máxima longitud efectiva (m)							
32	2	9							
40	8	15	45						
50	10	9	30						
	24	7	14	40					
63	19	13	38	100					
	40	10	32	90					
75	27	10	25	68	130				
	54	8	20	63	120				
90	65	14	30	93	175				
	153	12	26	58	145				
110	180	15	56	97	290				
	360	10	51	79	270				
	740	8	48	73	220				
125	300	6	45	65	100	300			
	540		42	57	85	250			
	1.100		40	47	70	210			
160	696			32	47	100	340		
	1.048			31	40	90	310		
	1.960			25	34	60	220		
200	1.000			28	37	202	380		
	1.400			25	30	185	360		
	2.200			19	22	157	330		
	3.600			18	20	150	250		
250	2.500			10	18	75	150		
	3.800				16	40	105		
	5.600				14	25	75		
315	4.450				7	8	15		
	6.508				6	7	12		
	9.046				5	6	10		
		32	40	50	63	65	80	100	125
								150	200
		Diámetro de la columna de ventilación secundaria (mm)							

Tabla 13. Máxima longitud efectiva de columna de ventilación.

Se ha escogido el mayor diámetro entre las bajantes dispuestas en el pabellón (110 mm), pudiendo servir hasta 360 unidades de desagüe (UD). Con esto, se obtiene una máxima longitud efectiva de 10 m, disponiendo una columna de ventilación secundaria de 63 mm de diámetro nominal.

5.2.6. Arquetas

En lo que respecta a las arquetas (tanto arquetas de paso como arquetas a pie de bajante), se obtiene una longitud L y anchura A mínimas en función del diámetro del colector de salida al que sirven.

	Diámetro del colector de salida [mm]							
	100	150	200	250	300	350	400	450
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90

Tabla 14. Longitud y anchura de arqueta en función del diámetro del colector de salida.

En la Tabla 14 se puede observar que para los colectores con mayor diámetro que es extraen de los anteriores apartados (hasta 200 mm de diámetro del colector de salida) se dispone una arqueta de 60 x 60 cm. Para los demás colectores con menor diámetro (hasta 150 mm de diámetro de colector de salida) se diseña una arqueta tipo de 50 x 50 cm.

ANEJO 12

INSTALACIÓN DE FONTANERIA

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA	3
3. CONDICIONANTES Y EXIGENCIAS	3
2.1. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN	3
2.1.1. Calidad del agua	3
2.1.2. Protección contra retornos	3
2.1.3. Condiciones mínimas de suministro	4
2.1.4. Mantenimiento	4
2.2. Señalización	4
2.3. Ahorro de agua	4
4. DISEÑO DE LA RED DE SUMINISTRO	5
4.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN	5
4.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN	5
4.2.1. Red de agua fría	6
4.2.2. Red de agua caliente sanitaria (ACS)	6
4.3. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS	7
4.4. SEPARACIÓN RESPECTO OTRAS INSTALACIONES	7
5. DIMENSIONADO	7
5.1. CAUDALES MÍNIMOS. SIMULTANEIDADES	7
5.2. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	8
5.3. CAUDAL DE DISEÑO	9
5.4. PRESIÓN DE DISEÑO	9
5.5. VELOCIDAD DE DISEÑO	9
5.6. DIMENSIONADO DE TRAMOS	10
5.7. DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)	10
5.8. VOLUMEN DEL ACUMULADOR	11
5.9. POTENCIA CALORÍFICA CALDERA (ACS)	11

1. OBJETO

El anejo que se redacta a continuación tiene como finalidad la definición de los elementos utilizados en el pabellón polideportivo para la instalación de suministro de agua, tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria (ACS).

Se abarcarán los condicionantes de diseño estipulados en la normativa del Código Técnico de la Edificación (DB-HS), así como el diseño y dimensionamiento de la red de abastecimiento de agua para cumplir los requisitos que plantea la normativa vigente en este tipo de infraestructuras.

La redacción de los distintos apartados que se exponen en este documento, se realizan principalmente con los condicionantes, procedimientos y exigencias estipuladas en el apartado 4 del Documento Básico HS – Salubridad. Suministro de agua.

2. NORMATIVA

La normativa en la que se rige este anejo es la que se nombra a continuación:

- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS – Salubridad (4. Suministro de agua).
 - o Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo y posteriormente ha sido modificado por las siguientes disposiciones:
 - Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
 - Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
 - Orden VIV/984/2009 de 15 de abril.
 - Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril.
 - Orden FOM/588/2017 de 15 de junio.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE). Estas normas no son de obligado cumplimiento.
 - o Instalaciones de fontanería. Agua fría (IFF).
 - o Instalaciones de fontanería. Agua caliente (IFC).
- Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministros de agua (NIA).
 - o Orden de 9 de diciembre de 1975).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Para el caso particular de agua caliente sanitaria.

3. CONDICIONANTES Y EXIGENCIAS

El pabellón polideportivo que se proyecta en la redacción del presente Trabajo Final de Máster dispone de medios adecuados para suministrar a los aparatos sanitarios e higiénicos que se disponen de agua apta para el consumo humano de forma sostenible y segura. Se dimensiona en este documento una red de abastecimiento que aportará caudales suficientes para su correcto funcionamiento, eliminando la posible alteración de las propiedades de aptitud para el consecuente consumo y minimizando los retornos que puedan modificar y alterar perjudicialmente la red de agua potable.

Se disponen así mismo elementos y configuraciones de dicha red que permitan un ahorro sustancial de agua, así como un control del consumo el cual deberá tenerse en cuenta tratándose de un edificio público donde la afluencia de asistentes durante todo el año alcanzará un número importante.

2.1. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

2.1.1. Calidad del agua

El agua que se abastezca al interior del pabellón debe cumplir lo establecido en la normativa vigente sobre el agua para el consumo humano.

Se establecerá con las compañías suministradoras los datos de caudal y presión que tendrán relación directa con el dimensionado de la red de abastecimiento.

Los materiales que se utilicen en la instalación, en lo que a la afectación del agua se refiere, se deben ajustar a los siguientes condicionantes:

- Para tuberías y accesorios, no se deben emplear materiales que puedan acumular sustancias nocivas.
- No deben modificar olor, color o potabilidad del agua.
- No deben ser materiales corrosivos en su interior.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C.

Se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o de tratamiento de agua si es necesario para cumplir las condiciones expuestas anteriormente.

La red de abastecimiento no debe favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm) por lo que se debe controlar sus características.

2.1.2. Protección contra retornos

Para evitar que el sentido del flujo se invierta en los elementos de la red de abastecimiento de agua, se instalan sistemas antirretorno en los siguientes puntos:

- Después de contadores.
- En la base de las ascendentes.
- Antes del equipo de tratamiento de agua.

- En los tubos de alimentación que no estén destinados a uso domésticos.
- Antes de los aparatos de climatización o refrigeración.

La red de abastecimiento de agua no puede bajo ningún concepto estar conectada a una instalación de abastecimiento de agua que tenga su origen distinto a la red de suministro pública, así como a la red de evacuación de aguas.

Los elementos antirretornos se disponen de modo que se combinen con grifos de vaciado para permitir dicha acción en cualquier tramo de la red en caso de que sea necesario.

2.1.3. Condiciones mínimas de suministro

La red de abastecimiento debe suministrar a los aparatos sanitarios los caudales que precisen cada uno según lo que estipula del DB-SH en la siguiente tabla.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /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. Caudales instantáneos mínimos (agua fría y ACS) por aparato sanitario.

Para el total del caudal instantáneo que se demande en el pabellón polideportivo, el cual será necesario para un correcto dimensionado, se utilizará un coeficiente de simultaneidad que adecuará con mayor exactitud la realidad de la demanda de agua. Esto es debido a que no se va a utilizar todos los aparatos sanitarios en el mismo instante y por consiguiente no se demandará un caudal instantáneo mínimo siendo este el sumatorio de todos los aparatos sanitarios dispuestos en el pabellón.

Los requisitos de consumo en la red de abastecimiento que se dispone en el pabellón deben cumplir las siguientes características:

- Una presión mínima de 100 kPa (grifos comunes) y 150 kPa (fluxores y calentadores).
- La presión máxima en cualquier punto de consumo no excederá los 500 kPa.

- Temperatura de agua caliente sanitaria debe estar entre 50°C y 65°C en el pabellón proyectado.

2.1.4. Mantenimiento

En el interior del pabellón se dispone una sala de instalaciones donde se podrá llevar a cabo el mantenimiento de los elementos que conformen la red de abastecimiento, así como en la extensión de todo el pabellón donde se dispongan elementos (como arquetas registrables, contadores, etc.) que sirvan para el control seguro de la instalación de suministro de agua.

2.2. Señalización

En caso de que exista una instalación que suministre agua que no sea potable para el consumo, se señalarán las tuberías para que se puedan identificar y no supongan un peligro para ninguna persona.

Las tuberías de agua potable siempre se señalarán con color verde oscuro o azul.

2.3. Ahorro de agua

Se debe llevar un control tanto de agua caliente sanitaria como de agua fría que se suministre al pabellón, pudiendo contabilizar cada unidad de consumo individualizable.

En la red de agua caliente sanitaria, se dispone una red de retorno si la longitud de la tubería hasta el punto de consumo más alejado del ramal excede los 15 m. El objetivo de dicha red de retorno es el ahorro de agua y energía.

Al ser un pabellón polideportivo público y con una afluencia diaria importante, se deben instalar elementos y accesorios de la red de suministro de agua fría y ACS que lleven un control y disposición de ahorro de agua.

Un claro ejemplo es la disposición de todos los inodoros del pabellón dotados con fluxores, por suponer un sustancial ahorro de agua frente a los inodoros convencionales dotados con cisterna.

En cuantos a los urinarios de pared, se disponen así mismo con pulsador temporizado que permite el ahorro de agua.

Del mismo modo, los lavabos (lavamanos) que se instalan tanto en los vestuarios como en los baños públicos de hombres y mujeres, se disponen con otro pulsador que permita el gasto de agua justo para su fin.

Otros accesorios como llaves de regulación se pueden instalar en la red de suministro de agua que permita en periodos de menos afluencia de gente reducir el abastecimiento de agua y promueva su ahorro.

4. DISEÑO DE LA RED DE SUMINISTRO

La instalación de abastecimiento de agua al pabellón polideportivo debe comprender una acometida, una instalación general y distintas derivaciones colectivas.

4.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

En el pabellón polideportivo proyectado se dispone una red de abastecimiento de agua que sigue el esquema general que se muestra en la Figura 1.

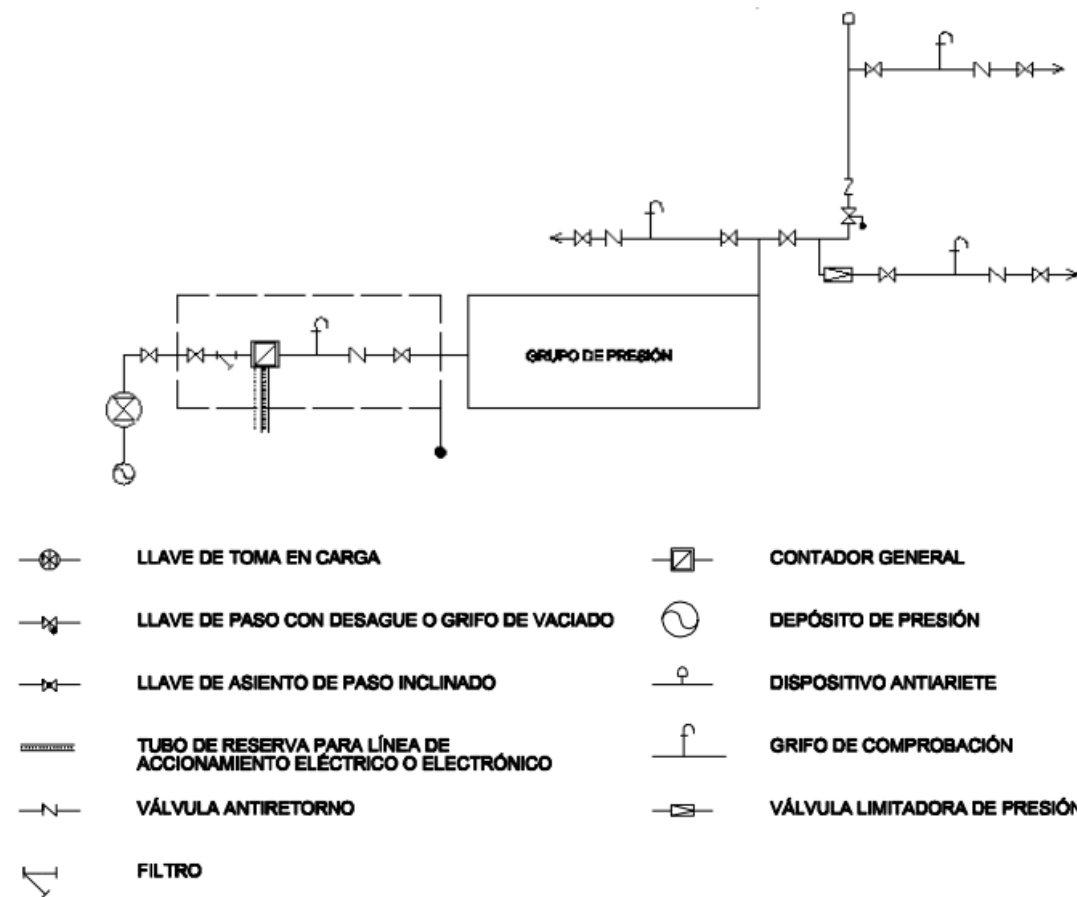


Figura 1. Esquema general de la red de abastecimiento de agua (CTE DB – HS).

Se trata de una red de suministro de agua con un contador general único, ya que al ser la totalidad del pabellón propiedad de la misma entidad pública no se ve necesario la división de contadores por ramales diferentes como podría ocurrir en una vivienda plurifamiliar, por ejemplo.

En concreto se diseña una red de suministro de agua con contador único y montantes múltiples, ya que es un diseño idóneo para infraestructuras que tienen gran dimensión en planta (frente a la dimensión vertical como podría tener un edificio de 10 plantas).

El diseño se encuentra formado por varias torres independientes que parte de la misma planta (planta baja del pabellón).

Este tipo de trazado se caracteriza por tener mucha presión en la planta baja (en caso de ser necesario se debe disponer de una válvula reductora de presión), una presión adecuada en plantas intermedias, y una presión insuficiente en plantas altas (se dispone de un grupo de presión en caso de ser necesario). En el caso particular del pabellón polideportivo de planta baja y primera planta, la variación de presión entre una planta y otra no será tal como para necesitar válvulas de presión. Del mismo modo, no será necesario instalar un grupo de presión para alcanzar la primera planta (será la cota más alta que alcance cualquier punto de consumo en las instalaciones. En la Figura 2 se puede observar la forma de distribuirse este tipo de instalación.

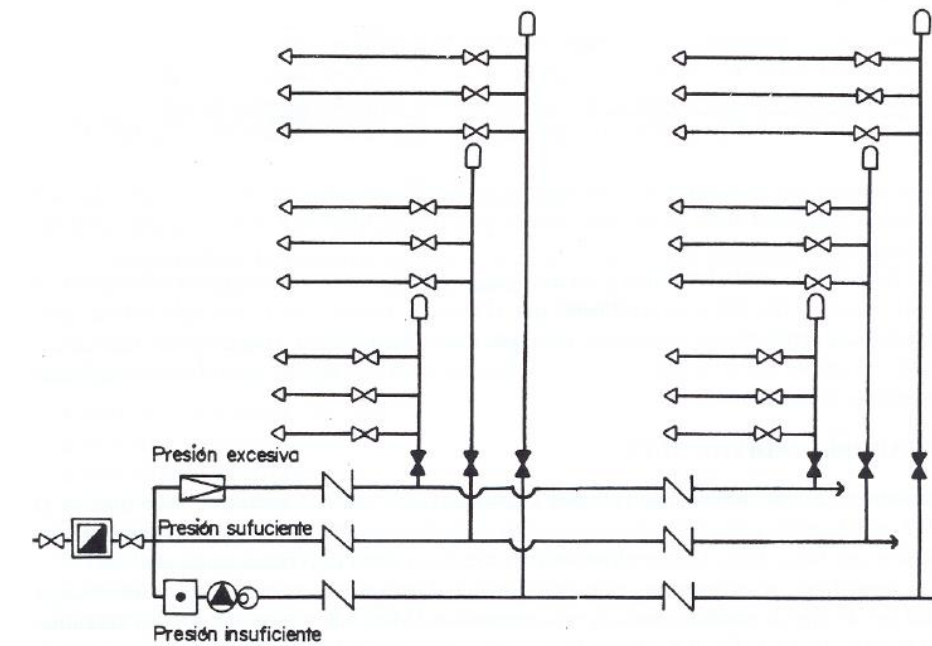


Figura 2. Esquema general de la red de abastecimiento de agua.

Está compuesta por una acometida, la instalación general que contiene un armario en la sala de instalaciones habilitada en el pabellón donde se encuentra el contador general, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y las distintas derivaciones colectivas que irán a los diversos puntos de consumo dentro de dicho pabellón.

4.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

En este apartado se va a exponer los elementos principales con los que debe contar la red de abastecimiento, tanto agua fría como agua caliente sanitaria (ACS). Se comenta las características principales y posibles condicionantes que se deba tener en cuenta para el correcto diseño de la instalación.

4.2.1. Red de agua fría

Cuando se hace referencia a la red de agua fría, se cuenta con los siguientes elementos:

- Acometida

Básicamente es la tubería que enlaza la red de suministro de agua general del municipio con la instalación de suministro de agua interior del pabellón polideportivo. Dispone de los elementos siguientes:

- Llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro.
- Una tubería de acometida.
- Llave de corte (anteriormente conocida como llave de registro).

- Instalación general del edificio

.Se conformará por los siguientes elementos:

- Llave de corte general: Se encuentra dentro del pabellón, situado en la sala de instalaciones y permite cortar totalmente el suministro de agua del mismo.
- Filtro de instalación general: A continuación de la llave de corte general se dispone un filtro que permita retener residuos en suspensión en el agua que entra a la red de abastecimiento del pabellón. Se dispone un filtro de tipo Y.
- Armario del contador general: Debe contener, en este orden: Llave de corte general, filtro de la instalación general, contador, llave, grifo o racor de prueba, válvula de retención y llave de salida. Se instala en un plano paralelo al del suelo.
- Tubo de alimentación: Dicho tubo va por zonas de uso común. En caso de ir enterrado debe poder ser accesible para registro.
- Distribuidor principal: Se dispone por zonas de uso común. En caso de ir enterrado debe poder ser accesible para registro. Se disponen llaves en todas las derivaciones, para permitir un suministro de flujo en caso de avería.
- Ascendentes o montantes: Deben disponerse por zonas de uso común. Alojadas en recintos o huecos que pueden ser de uso compartido con otras instalaciones y deben ser registrables y permitir operaciones de mantenimiento. Las ascendentes tienen en su base una válvula de retención, una llave de corte para mantenimiento, y una llave de paso con grifo o tapón de vaciado. En su parte superior se disponen dispositivos de purga, con separador o cámara que reduzca la velocidad del agua y reduzca el golpe de ariete.

- Sistemas de control y regulación de presión

Se dividen transversalmente en dos sistemas con finalidades opuestas.

- Sistemas de sobreelevación: grupos de presión.

Debe diseñarse la red para que se pueda suministrar a zonas del pabellón sin la necesidad de disponer de grupos de presión como depósitos auxiliares o equipos de bombeo.

Al tratarse de un pabellón donde los puntos de consumo será la propia planta baja principalmente, y en menor medida, la primera planta donde se alojan un baño colectivo para hombres y un baño colectivo para mujeres, se diseña una red de sobreelevación que no precisa de dichos grupos de presión.

- Sistemas de reducción de la presión.

Se precisa instalar válvulas limitadoras de presión en la derivación que sea conveniente para no superar la presión de servicio máxima establecida en apartados anteriores (mínimas de 100 kPa o 150 kPa según convenga y máxima de 500 kPa).

- Sistemas de tratamiento de agua

La red de suministro de agua a infraestructuras privadas o públicas puede llevar en ocasiones sistemas de tratamiento de agua por la necesidad de mejorar la calidad de la misma para su consumo.

En el caso del presente pabellón, no se dispone de ningún sistema de tratamiento de agua por cumplir los parámetros establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

4.2.2. Red de agua caliente sanitaria (ACS)

En el diseño y delimitación de la instalación de agua caliente sanitaria, se deben de cumplir condiciones similares a las de la red de agua fría dispuesta en el pabellón.

El sistema de producción de agua caliente sanitaria que seguirá la instalación dispuesta en el pabellón será centralizado mediante calderas (con interacumuladores o intercambiadores de calor).

Las instalaciones de ACS centralizadas están pensadas para resolver el problema del suministro de agua caliente a nivel de infraestructura o edificio completo, donde tienen una gran disponibilidad de agua caliente sanitaria, un servicio más seguro y controlado. Se complementa con un único contado que, al igual que para el agua fría, controlada el consumo de todo el pabellón.

El coste de instalación al ser una red centralizada es menor, al igual que el coste de servicio, de conservación y de mantenimiento. El aspecto económico es un factor importante a la hora de seleccionar este tipo de instalación.

Para una infraestructura como el pabellón que ocupa este proyecto, la instalación centralizada se comporta de una forma óptima donde los emisores de calor es una o varias calderas instalada en la sala de instalaciones, pudiendo funcionar mediante combustibles (se cree conveniente frente a un sistema eléctrico por obtener una mayor rentabilidad al servicio)

- Distribución (impulsión y retorno)

La red de distribución de agua caliente sanitaria debe de estar dotada de un sistema de retorno si la longitud de la tubería de ida al punto de consumo excede de 15 m.

La red de retorno se compondrá de lo siguiente:

- Colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas.
- Columnas de retorno.

Se disponen paralelas a la de impulsión.

En los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular.



Para soportar y asumir los movimientos de dilatación por efectos térmicos se toman las precauciones que se detallan a continuación:

- a) En distribuciones principales se permite a las tuberías y anclajes dilatar libremente, según lo estipulado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (ITE).
- b) En tramos rectos se asume una dilatación lineal del material, cumpliendo de nuevo rangos del Reglamento antes nombrado.

Para cumplir y proporcionar un correcto aislamiento en las tuberías para la red de ACS y accesorios que conforman dicha red de suministro, se tiene en cuenta lo expuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas Complementarias (ITE).

- Regulación y control

En este tipo de redes se debe regular la temperatura de preparación, así como la de distribución hasta el punto de consumo.

4.3. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

La constitución de los elementos dispuestos y su modo de instalación no debe permitir que se introduzca cualquier fluido en la red y el retorno del agua de salida de ella.

En todos los aparatos sanitarios dispuestos que se alimentan directamente de la red de suministro de agua, el nivel inferior de la llegada del agua debe verte a 20 mm, como mínimo, por encima del borde superior del recipiente.

Si existe conexión a caldera de vapor o de agua caliente, no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo de alimentación que se utilice partirá de un depósito.

4.4. SEPARACIÓN RESPECTO OTRAS INSTALACIONES

La distribución de las tuberías debe hacerse de modo que no se encuentren afectadas por posibles focos de calor, por lo que deberán discurrir a una distancia mínima de 4 cm, como mínimo.

Si las dos tuberías (agua fría y agua caliente) se encuentran en un mismo plano vertical, la de agua fría siempre debe ir debajo de la de agua caliente.

Las tuberías que conformen la red de suministro de agua, deberán ir debajo de cualquier canalización que lleve cualquier dispositivo eléctrico o electrónico, así como de cualquier red de telecomunicaciones, manteniendo una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

En lo que respecta a las conducciones de gas, se mantendrá una distancia de 3 cm, como mínimo.

5. DIMENSIONADO

Para realizar el correcto dimensionamiento de la red de suministro de agua fría que discurrirá por el pabellón, se deberá asegurar la cantidad de agua (caudal suministrado) necesaria en cualquier momento del día para cada uno de los aparatos sanitarios que se hayan dispuesto en el mismo. Así mismo, se debe disponer de dicha agua a una presión determinada para que fluya hasta el punto de consumo más desfavorable de la red en condiciones aceptables.

Se seleccionará el ramal más desfavorable de la instalación para la obtención del diámetro de los elementos que lo conforman y quedar a su vez del lado de la seguridad para otros ramales.

El ramal más desfavorable será, en todo caso, el que cumpla dos condiciones principales:

- Mayor altura geométrica, necesitará mayor presión para alcanzar el punto de consumo.
- Mayor pérdida de presión debido a la longitud de las tuberías hasta el punto de consumo.

Para el dimensionado se actuará del siguiente modo:

- 1) Cálculo del caudal total en cada tramo, obteniéndolo mediante el sumatorio del caudal necesario por los puntos de consumo dispuestos.
- 2) Cálculo de coeficientes de simultaneidad para asemejar la instalación a situaciones reales y para determinar el caudal de cálculo de cada ramal.
- 3) Selección de una velocidad adecuada según el material de los elementos que se disponga en la instalación.
- 4) Cálculo del diámetro de cada tramo, dependiendo del caudal obtenido y de la velocidad seleccionada.

5.1. CAUDALES MÍNIMOS. SIMULTANEIDADES

Se vuelve a hacer uso de la tabla expuesta en apartados anteriores, donde se utiliza el caudal instantáneo mínimo de agua fría para el dimensionamiento de dicha red. Los caudales que se muestran a continuación se obtienen considerando una presión de servicio óptima (menor a 3 atm) y una velocidad de agua por la red menor a 1 m/s.



Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/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 2. Caudales instantáneos mínimos (agua fría y ACS) por aparato sanitario.

Encuadrado en rojo se muestra los tipos de aparatos sanitarios que se van a disponer en el pabellón polideportivo.

En la Tabla 3 se muestra las unidades dispuestas de cada aparato para determinar el potencial caudal instantáneo que puede existir en un momento concreto.

Tipo de aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (l/s)	Unidades dispuestas
Lavabo	0,10	0,065	23
Ducha	0,20	0,10	35
Inodoro con fluxor	1,25	-	35
Urinario con grifo temp.	0,15	-	16
Lavadero	0,20	0,10	1

Tabla 3. Unidades dispuestas en el pabellón polideportivo de cada tipo de aparato sanitario.

Lo que conforman un total de 110 unidades de apartados sanitarios dispuestos en el pabellón polideportivo.

5.2. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

Asemejando la instalación de suministro de agua a situaciones reales que se vayan a ocasionar en el interior del pabellón, implica la utilización de un coeficiente de simultaneidad que ajuste el caudal instantáneo servido.

No todos los aparatos sanitarios conectados funcionaran de manera simultánea, por lo que para realizar un dimensionado correcto se debe considerar los puntos de consumo que vayan a actuar realmente de forma simultánea en situaciones reales.

Este procedimiento ajusta el caudal a servir por la instalación de suministro de agua y permite realizar un diseño más económico y adaptado a la demanda real de los usuarios asistentes.

El procedimiento para estimar el coeficiente de simultaneidad consiste en obtener el número máximo de grifos (puntos de consumo) dispuestos en el pabellón que pueden funcionar al mismo tiempo, mediante la fórmula:

$$K_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Teniendo un posible coeficiente de simultaneidad máximo (igual a 1) para n = 2.

Con la Tabla 2 que se indica en el apartado 5.1 se obtiene una cantidad máxima de 100 unidades demandantes de agua en todo el pabellón. Hay que determinar los que pueden actuar simultáneamente.

Se diferenciará dos ramales dentro del pabellón. El ramal A, el cual se incluirá lo existente en la zona oeste del pabellón, además de los baños públicos existentes en la primera planta. El ramal B, incluirá la zona este del pabellón, exclusivamente para la planta baja. Por lo tanto, se tiene:

- **Ramal A:**
 - Vestuarios hombres.
 - Baños hombres y mujeres en primera planta.
 - Vestuarios árbitros y profesores.
 - Cuarto de limpieza.

Tipo de aparato sanitario	Caudal instantáneo mín. de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mín. de ACS (l/s)	Unidades dispuestas	Caudal instantáneo (l/s)
Lavabo	0,10	0,065	13	1,3
Ducha	0,20	0,10	19	3,8
Inodoro con fluxor	1,25	-	19	23,75
Urinario con grifo temporizado	0,15	-	10	1,5
Lavadero	0,20	0,10	1	0,2

Tabla 4. Unidades dispuestas en el ramal A del pabellón polideportivo.

Lo que conforman un total de 62 unidades de aparatos sanitarios dispuestos en el ramal A que pueden demandar un caudal instantáneo de hasta 30,55 l/s.

- **Ramal B:**
 - Vestuarios mujeres.
 - Baños hombres y mujeres en planta baja

Tipo de aparato sanitario	Caudal instantáneo mín. de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mín. de ACS (l/s)	Unidades dispuestas	Caudal instantáneo (l/s)
Lavabo	0,10	0,065	10	1
Ducha	0,20	0,10	16	3,2
Inodoro con fluxor	1,25	-	16	20
Urinario con grifo temporizado	0,15	-	6	0,9

Tabla 5. Unidades dispuestas en el ramal B del pabellón polideportivo.

Lo que conforman un total de 48 unidades de aparatos sanitarios dispuestos en el ramal B que pueden demandar un caudal instantáneo de hasta 25,1 l/s.

A su vez, se diferenciará cada derivación a un cuarto húmedo de forma individual, dimensionando para un vestuario tipo por ser el espacio que más puntos de consumo tiene.

Tipo de aparato sanitario	Caudal instantáneo mín. de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mín. de ACS (l/s)	Unidades dispuestas	Caudal instantáneo (l/s)
Lavabo	0,10	0,065	4	0,4
Ducha	0,20	0,10	16	3,2
Inodoro con fluxor	1,25	-	4	5
Urinario con grifo temporizado	0,15	-	4	0,6

Tabla 6. Unidades dispuestas en un vestuario tipo del pabellón polideportivo.

$$K_S = \frac{1}{\sqrt{28-1}} = 0,19$$

Al coeficiente de simultaneidad obtenido, se le aplicará un incremento del 30 % para evitar posibles faltas de servicio en horas punta de asistencia al pabellón, por tratarse de un espacio deportivo con una alta afluencia de gente. Por lo que se tiene:

$$K_S = 1,30 \cdot 0,19 = 0,25$$

Se considera finalmente un coeficiente de simultaneidad de 0,25.

5.3. CAUDAL DE DISEÑO

El caudal de diseño del pabellón se procede a calcular de la siguiente manera:

$$Q_D = K_S \cdot Q_T = 0,25 \cdot 25,1 \frac{l}{s} = 6,28 \frac{l}{s}$$

Se dimensionará, por lo tanto, la red de suministro de agua con dicho caudal.

5.4. PRESIÓN DE DISEÑO

La propia red de suministro municipal a la que estará conectada la instalación de abastecimiento del pabellón proyectado contará con una determinada presión que será dada inicialmente por la entidad de aguas competente en esa zona. En el caso que ocupa este proyecto, se adopta una presión de la red municipal en el punto de la acometida de 35 mca.

Para realizar el pertinente cálculo se deberá tomar la presión más reducida que ofrezca dicha entidad para asegurar un suministro suficiente en cualquier momento del día, por existir posibles variaciones a lo largo del mismo.

Se obtiene una presión mínima al inicio de la acometida dispuesta mediante la siguiente expresión:

$$P \geq 1,2 \cdot H + P_{res}$$

Donde:

P Presión existente en la instalación del pabellón (mca).

H Altura geométrica del edificio (m).

P_{res} Presión residual remanente, se toma 15 mca (por tratarse el punto más desfavorable de un fluxor).

Las presiones de servicio existentes deberían situarse en un rango entre 30 y 40 mca. De otro modo, será necesario válvulas reductoras de presión si se excede dicha presión o bombas de impulsión para alcanzar la primera planta en caso de no poder suministrar agua al punto más desfavorable de la red (fluxores situados en los baños de la primera planta).

Con una altura de los aparatos sanitarios de la primera planta respecto a la rasante aproximada de $H = 6$, se tiene:

$$P \geq 1,2 \cdot 6 + 15 = 22,2 \text{ mca}$$

Se cumple por lo tanto que la presión en la red municipal sobrepasa la mínima necesaria para abastecer cualquier punto del pabellón sin necesidad de un equipo de presión (bombas de impulsión).

$$P = 35 \text{ mca} \geq 22,2 \text{ mca} \quad \text{CUMPLE}$$

5.5. VELOCIDAD DE DISEÑO

Otro factor importante a tener en cuenta para el diseño de la red de suministro de agua es la velocidad del fluido en su paso por las tuberías dispuestas.

Es necesario seleccionar una velocidad adecuada en función del material de los elementos que se dispongan en la instalación y de su diámetro, ya que una velocidad desproporcionada puede permitir menor secciones de tubería pero puede acarrear ruidos que influyan notablemente en la calidad del servicio.

Se diferenciará entre tres tipos de elementos lineales por los que discurrirá el agua en la instalación dispuesta:



- **Derivaciones:** Se utilizará velocidades baja, como máximo de 1 m/s para evitar ruidos molestos. No se utilizará de ningún modo velocidades inferiores a 0,5 m/s para evitar sedimentos y posibles obstrucciones.
- **Montantes:** Se utilizará velocidades medias, no superando la velocidad de 1,5 m/s. En el caso particular del pabellón se utilizarán las mismas velocidades que para derivaciones, 1 m/s.
- **Acometida:** Se utilizará velocidades altas, siendo recomendable una velocidad entre 2 m/s y 3 m/s. En este caso se utiliza una velocidad de 2 m/s, la cual se cree suficiente para las dimensiones y características del pabellón.

Con lo expuesto hasta este punto, para cada tramo del pabellón se puede resolver el caudal necesario, su sección o su velocidad con la siguiente fórmula que las relaciona:

$$Q = V \cdot S \quad (l/s)$$

5.6. DIMENSIONADO DE TRAMOS

El dimensionamiento de los tramos se realiza diferenciando los elementos de la instalación en tres:

- Primer tramo: Acometida desde la red municipal.
- Segundo tramo: Alimentación y montantes.
- Tercer tramo: Ramal de enlace a aparatos sanitarios.

El Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Salubridad (apartado de suministro de agua) con el que se está siguiendo la implementación del presente anejo, proporciona tablas para considera el diámetro nominal mínima con el que se debe proporcionar el servicio en cada uno de los tramos o derivación individual.

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera <1,40 m	3/4	20
Bañera >1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20

Tabla 7. Diámetro nominal del ramal de enlace (CTE DB - HS).

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	1/2
	50 - 250 kW	3/4
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 1/4

Tabla 8. Diámetro nominal del tubo de alimentación, de plástico. (CTE DB - HS).

Por lo que se disponen, con tubos de PVC dispuesto en toda la red, los siguientes diámetros para cada tramo y derivación considerados en la instalación:

DIMENSIONAMIENTO	Diámetro nominal del tubo de alimentación (mm)
Primer tramo	25
Segundo tramo	20
Tercer tramo	Diámetro nominal del ramal de enlace (mm)
Lavamanos	12
Ducha	12
Inodoro con fluxor	25
Urinario con grifo temporizado	12
Fregadero doméstico	12

Tabla 9. Diámetro nominal del tubo de alimentación y ramal de derivación dispuestos en el pabellón.

5.7. DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Para proceder con el dimensionado de la red de suministro de agua caliente se sigue el mismo procedimiento que para la instalación de agua fría.

Para determinar el circuito de retorno dispuesto se tomará que para el punto de consumo más alejado la pérdida de temperatura sea como máximo 3 °C desde la salida del acumulador.

No se recircularán menos de 250 l/h en cada columna para poder realizar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se puede estimar según lo siguiente:

- Asumir un 10 % de flujo de alimentación recirculado, como mínimo. El diámetro mínimo interior de la tubería de retorno se establece en 16 mm.
- Los diámetros según el caudal recirculado de ACS se toman de la siguiente tabla proporcionada por el CTE-DB HS:

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

Tabla 10. Caudal recirculado en función del diámetro nominal de tubería (CTE. DB - HS).

Se considera un diámetro nominal de tubería de 1 pulgada, adoptando un caudal recirculado máximo de 600 l/h.

5.8. VOLUMEN DEL ACUMULADOR

Para dimensionar el volumen del acumulador dispuesto, previamente se debe de considerar la temperatura que tendrá el agua caliente sanitaria en los puntos de consumo. Debido a que dichos puntos de consumo serán principalmente las duchas de los vestuarios (también lavamanos en menor medida), se establece una temperatura de consumo de 40 °C.

Del mismo modo, se asume que la red de agua fría se encuentra a 10 °C y una temperatura de salida de la caldera de 60 °C.

El proceso de mezclado de agua fría y agua caliente hasta el punto de consumo implica obtener que cantidad de agua caliente (60 °C) se necesitará respecto el agua fría para disponer de agua caliente sanitaria a 40 °C en el punto de consumo correspondiente.

Con todo esto, para proceder al dimensionado de la capacidad del acumulador dispuesto se tiene la siguiente formulación:

$$V_{cons} = V_{cal} + V_{af}$$

Se realiza una relación de temperaturas en cada punto multiplicando el volumen del mismo:

$$V_{cons} \cdot 40^{\circ}\text{C} = V_{cal} \cdot 60^{\circ}\text{C} + V_{af} \cdot 10^{\circ}\text{C}$$

Despejando queda la siguiente relación:

$$V_{cal} = \frac{30^{\circ}\text{C}}{50^{\circ}\text{C}} V_{cons}$$

Se obtiene una estimación de los potenciales consumos existentes en el pabellón polideportivo en una hora punta:

Aparato sanitario	Consumo (l/h)	Unidades	Consumo total (l)
Duchas	100	35	3500
Lavamanos	30	23	690

Tabla 11. Aparatos sanitarios que demandan agua caliente sanitaria en el pabellón.

Las duchas y los lavamanos serán los únicos aparatos sanitarios que precisen de ACS, por lo que en una hora punta se estima aproximadamente un consumo total de 4190 litros de agua consumida (40 °C).

Siguiendo la metodología descrita:

$$V_{cal} = \frac{30^{\circ}\text{C}}{50^{\circ}\text{C}} V_{cons} = \frac{30}{50} 4190 = 2514 \text{ litros calentados}$$

Se adopta, para cubrirse en los cálculos realizados en caso de que en algún momento puntual se supere la demanda de agua caliente solicitada, un acumulador a gas natural de principal de 2000 litros y uno complementario de 550 litros.

Logalux	LTN400/1	LTN550/1	LTN750/1	LTN950/1	LTN1500/1	LTN2000/1	LTN2500/1	LTN3000/1
Capacidad del acumulador (l)	400	550	750	950	1500	2000	2500	3000
Altura del acumulador H (mm)	830	1010	1010	1110	1210	1460	1460	1460
Ancho (mm)	810	1000	1000	1100	1200	1450	1450	1450
Largo (mm)	1600	1510	1910	1910	2405	2150	2570	2970
Peso (kg)	330	367	470	517	875	1145	1300	1460
Potencia de funcionamiento a caudal continuo 45°C (kw)	100	100	148	148	225	298	390	390
Índice de potencia 60°C	22	26	49	53	94	134	199	210

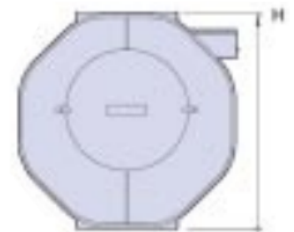


Tabla 12. Catálogo comercial empresa Logalux. Calderas seleccionadas para servir ACS.

5.9. POTENCIA CALORÍFICA CALDERA (ACS)

Una vez obtenido el volumen total del acumulador que se dispone en el pabellón, se debe de calcular la potencia calorífica que tendrá la caldera, para poder alcanzar los 60 °C con los que el agua caliente se mezclará al agua fría mediante elementos hidromezcladores.

La potencia calorífica se puede calcular de la siguiente manera:

$$P = \frac{V \cdot P_e \cdot C_e \cdot \Delta t}{\rho \cdot t}$$

Siendo:

P Potencia calorífica de la caldera (kcal/h).

V Volumen del acumulador (m³).

P_e Peso específico del agua caliente a 60 °C (1 kg/l).

C_e Calor específico del agua caliente a 60 °C (1 kcal/kg°C).

Δt Diferencia de temperatura entrada-salida (°C).

ρ Rendimiento de la caldera, el 90 %.

t Tiempo máximo de servicio (h). Se estima 2 horas.

Por lo tanto, se tiene:

$$P = \frac{2000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (60 - 10)}{0.9 \cdot 2} = 52631,6 \text{ kcal/h}$$

Se obtiene una potencia calorífica de 52,6 kW/h, potencia que cumple ambas calderas dispuestas en el pabellón.



ANEJO 13

INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA	3
3. ILUMINACIÓN	3
3.1. ÁREA DEPORTIVA	3
3.2. GRADERÍO.....	5
3.3. GIMNASIO	5
3.4. APARCAMIENTO	6
4. ELECTRICIDAD.....	7
4.1. DEMANDA DE LA RED ELÉCTRICA.....	7
4.1.1. Tomas de corriente	7
4.1.2. Luminarias	8
4.1.3. Demanda total de electricidad	9
4.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	9
4.3. LUZ DE EMERGENCIA.	9
5. APÉNDICE – DIALUX	10
5.1. ÁREA DEPORTIVA (PISTAS)	10
5.2. GRADERÍO.....	13
5.3. GIMNASIO	14
5.4. APARCAMIENTO	16

1. OBJETO

El objetivo del presente anejo es el diseño, definición y dimensionamiento de la red de electricidad que servirá al pabellón polideportivo que ocupa este TFM.

La demanda de electricidad que puede existir en el interior del pabellón se puede dividir en dos vertientes principales:

- Demandantes/Receptores de electricidad (enchufes, aparatos eléctricos fijos, etc.).
- Iluminación (interior del pabellón y zona aparcamiento, se analizarán por separado).

Por lo tanto, se dispone a analizar la potencia necesaria a instalar en dicho proyecto para cubrir las necesidades de electricidad de ambas vertientes demandantes.

2. NORMATIVA

La normativa sobre la que se rige la redacción de este anejo es la que se expone a continuación:

- Código técnico de la edificación. Documento Básico HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de Iluminación.
 - o Real Decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006.
- Normas de ventilación y acceso a ciertos centros de transformación. Resolución de la Dirección General de Energía de 19.06.84 del Mº de Industria y Energía. BOE 26.06.84.
- Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico RESOLUCIÓN de 18.01.88, de la Dirección General de Innovación Industrial B.O.E. 19.02.88. BOE 29.04.88.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias ITC BT. R.D. 842/2002, de 02.08.02, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-AP (1 a 17) (hasta el 4 de agosto de 2009) Real Decreto 1244/1979, de 04.04.79, del Mº de Ind. y Energía.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.

3. ILUMINACIÓN

Para definir la iluminación que se dispone en el interior del pabellón polideportivo se utiliza principalmente lo expuesto en las normas NIDE en lo referente a la iluminación interior de instalaciones deportivas cubiertas. Además, para determinar un diseño y definición de iluminación correcta se apoya con las directrices que se indican en la Norma Tecnológica de la Edificación – Instalaciones de Electricidad e Iluminación (NTE-IEI).

En las normas NIDE (Normas de proyecto – Salas y pabellones) se indica la iluminación necesaria para cada área existente dentro del pabellón proyectado.

Zona	Iluminación necesaria (lx)
Área deportiva	500
Gimnasio	200
Grada	250
Aseos	150
Vestuarios	150
Circulaciones	100
Almacenes	100
Sala instalaciones	100
Administración	400
Salón de actos	400

Tabla 1. Iluminación mínima necesaria en cada local (NIDE).

Mediante el software **Dialux**, se ha decidido diseñar y calcular la cantidad de iluminación y su localización real a disponer en las zonas área deportiva, gradas y gimnasio, las cuales se consideran las zonas más importantes en cuanto al cumplimiento de la dotación lumínica suministrada.

3.1. ÁREA DEPORTIVA

Siendo la zona deportiva donde residen las pistas el área más determinante y con más necesidad lumínica, se indican en dichas normas dos niveles de iluminancia.

ILUMINACIÓN SALAS Y PABELLONES (SP)		
NIVEL DE COMPETICIÓN (medido a 1,00 m sobre la zona de juego)	Iluminancia horizontal	
	E med (lux)	Uniformidad E min/E med
Competición	500	0,7
Entrenamiento, uso recreativo	200	0,5

Tabla 2. Iluminación necesaria en salas y pabellones (NIDE).

Se ha decidido disponer de una iluminancia media de 500 lx en el área deportiva por tratarse de un pabellón polideportivo donde exista en el pavimento multitud de rayas destinadas a delimitar cada deporte practicable en el mismo. Este motivo implica una necesidad lumínica aceptable y con un rendimiento de color destacable para poder diferenciar claramente los distintos colores que tendrán las líneas de cada campo de juego.

Tal y como se expone en la NTE-IEI, el rendimiento de color debe cumplir las siguientes pautas:

Criterio de uso	Local	Índice de rendimiento de color Ra
Locales donde la fidelidad en la reproducción de los colores es de primordial importancia	Como industrias textiles, de imprenta o de pinturas, hospitales, locales comerciales, hoteles, restaurantes, viviendas, galerías de arte	$R_a \geq 85^*$
Locales donde es necesaria una buena reproducción del color	Como oficinas generales, salas de contabilidad, mecanografía, cálculo o delineación, laboratorios, aulas, salas de lectura	$70 \leq R_a < 85$
Locales donde la fidelidad en la reproducción de los colores es de importancia secundaria	Como vestíbulos, zonas de circulación, almacenes, cuartos de máquinas, estaciones de servicio, gimnasios, estacionamientos, salas de actos y conferencias	$50 \leq R_a < 70$

Tabla 3. Índice de rendimiento de color Ra en función del local (NTE-IEI).

Así mismo, en las normas NIDE se indica que el rendimiento de color Ra debe ser mayor a 70 en todo momento, lo que permita diferenciación de las líneas delimitadores de los campos de distintos deportes.

Se pretende primar la iluminación natural en el interior del pabellón, mediante ventanas existentes en la para superior de la fachada sur, sin alcanzar un nivel inferior a 3 metros de altura para evitar el deslumbramiento a deportistas o asistentes.

Se busca una iluminación artificial lo más uniforme y distribuida posible, para contribuir a no deslumbrar a los deportistas, por lo que se acota una uniformidad de iluminancia buscada (E_{min}/E_{med}) entre 0,5 y 0,7.

La altura real a la que se disponen las lámparas es a una cota de 9 m, estando colgadas de la propia cubierta, y los cálculos se han realizado para un plano útil de 1 m (se estipula en la normativa NIDE, aunque para deportes como fútbol sala donde la pelota se encuentra a cota 0, esta condición podría ser un poco más restrictiva).

El tipo de lámpara seleccionada para iluminar artificialmente el área deportiva es de tipo LED para iluminación de gran altura (GentleSpace LED high-bay) de PHILIPS.

Este tipo de lámpara ofrece una reducción en consumo de energía, presenta una larga vida útil y un innovador diseño. Además, presenta una reproducción cromática superior a Ra 80, por lo que la eficiencia en este tipo de estructuras deportivas es óptima.

Se exponen las especificaciones tipo de la serie de lámparas escogida para la iluminación del área deportiva:

Type	BY470P (13,000 lm version) BY471P (17,000 and 25,000 lm versions)	Dimming	Dimmable (PSD)
Light source	Philips Fortimo LED Line 1R	Controls system input	DALI (25,000 lm version requires 2 DALI addresses) The 25,000 and 30,000 versions require 2 drivers
Power	BY470P: 95 W BY471P: 126 and 180 W	Material	Housing: die-cast aluminum Optic: PMMA Cover: thermally toughened clear glass
Luminous flux	GRN versions: 13,000, 17,000 and 25,000 lm ECO versions: 13,000, 17,000, 25,000 and 32,000 lm XT versions: 17,000 and 25,000 lm	Color	Silver grey (SI), white (WH) Other RAL colors available on request
Correlated Color Temperature	4000 K	Optic	Narrow beam (NB) Medium beam (MB) Wide beam (WB) High-rack (HRO) Asymmetrical mirror axis angle 50° (A50)
Color Rendering Index	> 80	Optical cover	Glass cover (tempered, clear); optional PC or PMMA cover
Lumen maintenance at median useful life*	GRN versions: L85 ECO versions: L80 XT versions: L95	Installation	Wall mounting Installation without removing lamps and optic/cover Y-gripel Mounting bracket (optional) External IP65 electrical connector
Control gear failure rate at median useful life	GRN versions: 5% ECO versions: 5% XT versions: 5%	Accessories	Mounting brackets (BY470Z, BY471Z) Wall mounting bracket
Lumen maintenance at median useful life*	GRN versions: L70 ECO versions: L65 XT versions: L85	Remarks	The lifetime for upto 100,000 hours (XT version) is valid throughout the whole temperature range of -30 °C up to +45 °C External IP65 connector and Y-gripel suspension set are included Overheat protection in XT version to ensure long maintenance-free life
Control gear failure rate at median useful life	GRN versions: 10% ECO versions: 10% XT versions: 10%		
Performance Ambient Temperature Tq	+25 °C		
Driver	Built-in (self ballasted LED-module)		
Mains voltage	220-240 V AC / 50-60 Hz 186-250 V DC		

En particular, la lámpara escogida tiene las siguientes características:

PHILIPS BY470P 1 Xgrn130S/865 NB GC

Luminaria (lm) = 13000 lm

Lámpara (lm) = 13000 lm

P (W) = 87 W

Lo que conforman, con una cantidad total de 72 piezas:

Luminaria (lm) = 936000 lm

Lámpara (lm) = 936000 lm

P (W) = 6264 W

El valor de eficiente energética es $5,16 \text{ W/m}^2 = 0,91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$.

Tal y como se ha comentado, la intensidad media se limita a un mínimo de 500 lx y se busca un coeficiente de uniformidad mínimo de 0,5 que se cumple en el plano útil, suelo y techo según los resultados obtenidos con DIALUX.

Coeficiente de Uniformidad (E_{min}/E_{med})	
Plano útil	0,627
Suelo	0,591
Techo	0,708

Tabla 4. Coeficiente de uniformidad con la distribución propuesta.

Al final del presente anejo se indican los resultados obtenidos con el programa DIALUX para la obtención de la intensidad lumínica suministrada sobre los que se apoya el procedimiento y obtención del tipo de lámparas expuesto.

3.2. GRADERÍO

Para permitir una transición correcta entre el área deportiva y la zona de graderío fijo (que así mismo englobará parte del vestíbulo de la primera planta y el pasillo principal de la primera planta que se encuentra unido longitudinalmente al graderío fijo) se decide disponer una intensidad lumínica media de 250 lx, superior al mínimo estipulado en las normas NIDE de 100 lx.

Esto permitirá una transición entre ambas zonas con menor salto lumínico que pueda ser incómodo para los espectadores que se encuentren en la zona del graderío, además contribuirá a una mejor evacuación en caso de incendio o accidente.

Se decide nuevamente por un tipo de lámpara LED, lo cual permite una buena eficiencia y cuenta con una larga vida útil, aspecto importante al tratarse de una zona que siempre se va a encontrar encendida por el tráfico de asistentes en el pabellón. En particular, la lámpara escogida tiene las siguientes características:

PHILIPS BY480X ACW 1 XLED130S/840 WB

Luminaria (lm) = 13000 lm

Lámpara (lm) = 13000 lm

P (W) = 85 W

Lo que conforman, con una cantidad total de 8 piezas:

Luminaria (lm) = 104000 lm

Lámpara (lm) = 104000 lm

P (W) = 680 W

El valor de eficiente energética es $3,02 \text{ W/m}^2 = 1,06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$.

Tal y como se ha comentado, la intensidad media se limita a un mínimo de 250 lx y se busca un coeficiente de uniformidad mínimo de 0,5 que se cumple en el plano útil, suelo y techo según los resultados obtenidos con DIALUX.

Coeficiente de Uniformidad (Emin/Emed)	
Plano útil	0,503
Suelo	0,550
Techo	0,631

Tabla 5. Coeficiente de uniformidad con la distribución propuesta.

Al final del presente anejo se indican los resultados obtenidos con el programa DIALUX para la obtención de la intensidad lumínica suministrada sobre los que se apoya el procedimiento y obtención del tipo de lámparas dispuestas en la zona del graderío fijo.

3.3. GIMNASIO

El gimnasio de la primera planta es la última zona que se calcula el cumplimiento de la intensidad lumínica existente, así como la selección correcta del tipo de lámpara que se dispone. Es una zona donde se practican deportes de musculación y es importante tener una buena cantidad de luz para minimizar el riesgo de posibles lesiones, caídas a nivel o cualquier tipo de riesgo que podría ocasionarse por motivos de carencia lumínica. Por lo tanto, se dispone una iluminación media de 200 lx, tal y como indica en las normas NIDE.

Se escoge la siguiente lámpara PHILIPS de tipo LED:

PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/830 ACC-MLO

Luminaria (lm) = 3500 lm

Lámpara (lm) = 3500 lm

P (W) = 32 W

Lo que conforman, con una cantidad total de 13 piezas:

Luminaria (lm) = 45500 lm

Lámpara (lm) = 45500 lm

P (W) = 416 W

El valor de eficiente energética es $3,47 \text{ W/m}^2 = 1,44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$.

Tal y como se ha comentado, la intensidad media se limita a un mínimo de 200 lx y se busca un coeficiente de uniformidad mínimo de 0,5 que se cumple en el plano útil, suelo y techo según los resultados obtenidos con DIALUX.

Coeficiente de Uniformidad (Emin/Emed)	
Plano útil	0,511
Suelo	0,504
Techo	0,809

Tabla 6. Coeficiente de uniformidad con la distribución propuesta.

Al final del presente anejo se indican los resultados obtenidos con el programa DIALUX para la obtención de la intensidad lumínica suministrada sobre los que se apoya el procedimiento y obtención del tipo de lámparas dispuestas en la zona del graderío fijo.

3.4. APARCAMIENTO

Por último, se procede a diseñar mediante el mismo software DIALUX la iluminancia dispuesta en la zona de aparcamiento que pertenece a la propia parcela objeto de este proyecto.

Se hace uso de la Guía Técnica de Aplicación de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior. En el mismo, se diferencian varios niveles de iluminación dependiendo unos factores, como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control de tráfico y separación entre carriles dispuesta...

La zona de aparcamiento se debe catalogar de baja velocidad (D), donde se indica una velocidad entre 5 y 30 km/h, lo cual se entiende como habitual en un parking público.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 7. Clase de alumbrado necesario dependiendo el tipo de vía (Guía técnica de aplicación de eficiencia energética de instalaciones de alumbrado exterior).

Por lo tanto, se necesita una clase de alumbrado CE1A / CE2 / CE3 / CE4 para situaciones de proyecto D1 – D2 (aparcamientos en general).

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media <i>Em (lux)</i> [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media <i>Um</i> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento () elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Tabla 8. Iluminación media y uniformidad media según la clase de alumbrado (Guía técnica de aplicación de eficiencia energética de instalaciones de alumbrado exterior).

Según la tabla de la Guía Técnica de Aplicación de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, se requiere como iluminación media más limitante de 25 lx y como uniformidad media mínima de 0,40.

Se diseña, por lo tanto, una superficie de luminarias que se ajustan a las dimensiones del aparcamiento diseñado y a sus particularidades para poder obtener los requisitos lumínicos que se han indicado.

Se dispone una serie de 35 luminarias propuestas como farolas de tipo led con las siguientes características:

PHILIPS SGP635 1xPL-L80W HFP S LO-A10-G3 840

Luminaria (lm) = 4020 lm

Lámpara (lm) = 4020 lm

P (W) = 88 W

Lo que conforman, con una cantidad total de 35 piezas:

Luminaria (lm) = 140700 lm

Lámpara (lm) = 140700 lm

P (W) = 3,08 kW

Al final de este anejo se añade información acerca de esta luminaria de PHILIPS que se ha dispuesto para formar las farolas del aparcamiento.

Puesto que se trata de una superficie poligonal donde se pretende calcular toda la zona urbanizada perteneciente a la parcela (tanto el aparcamiento como las zonas verdes y la acera lateral al este del pabellón) se decide asimilar conjuntamente las características de la parcela y sus peculiaridades en el programa DIALUX para obtener los cálculos de iluminancia media y uniformidad media.

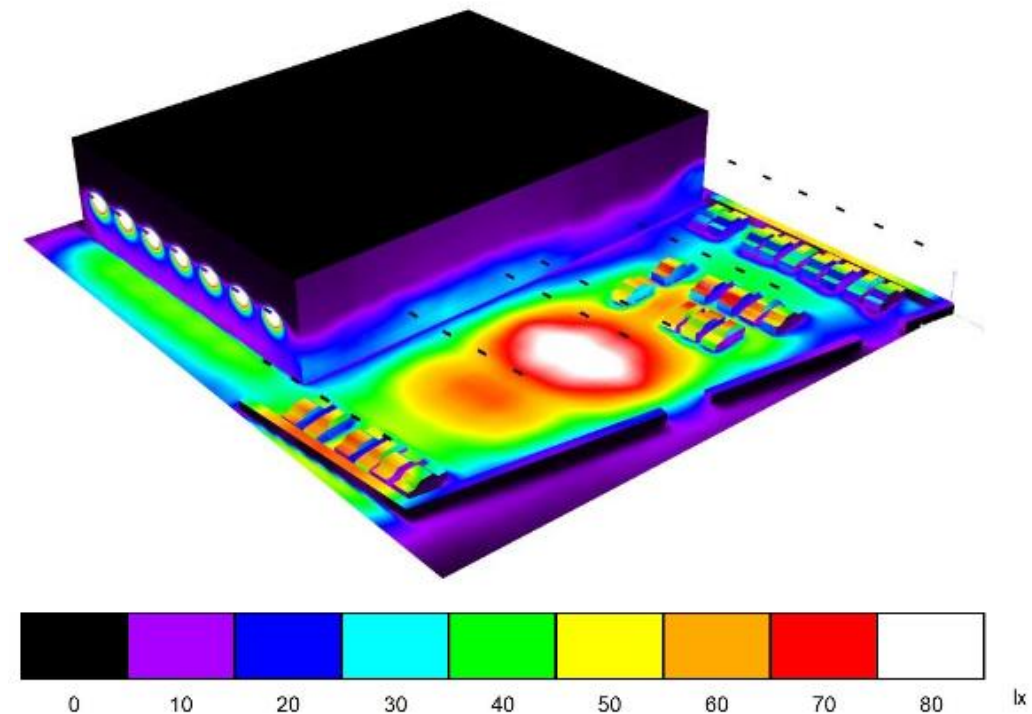


Figura 1. Cantidad de iluminación (lx) en zona aparcamiento. Modelo 3D propio realizado con DIALUX.

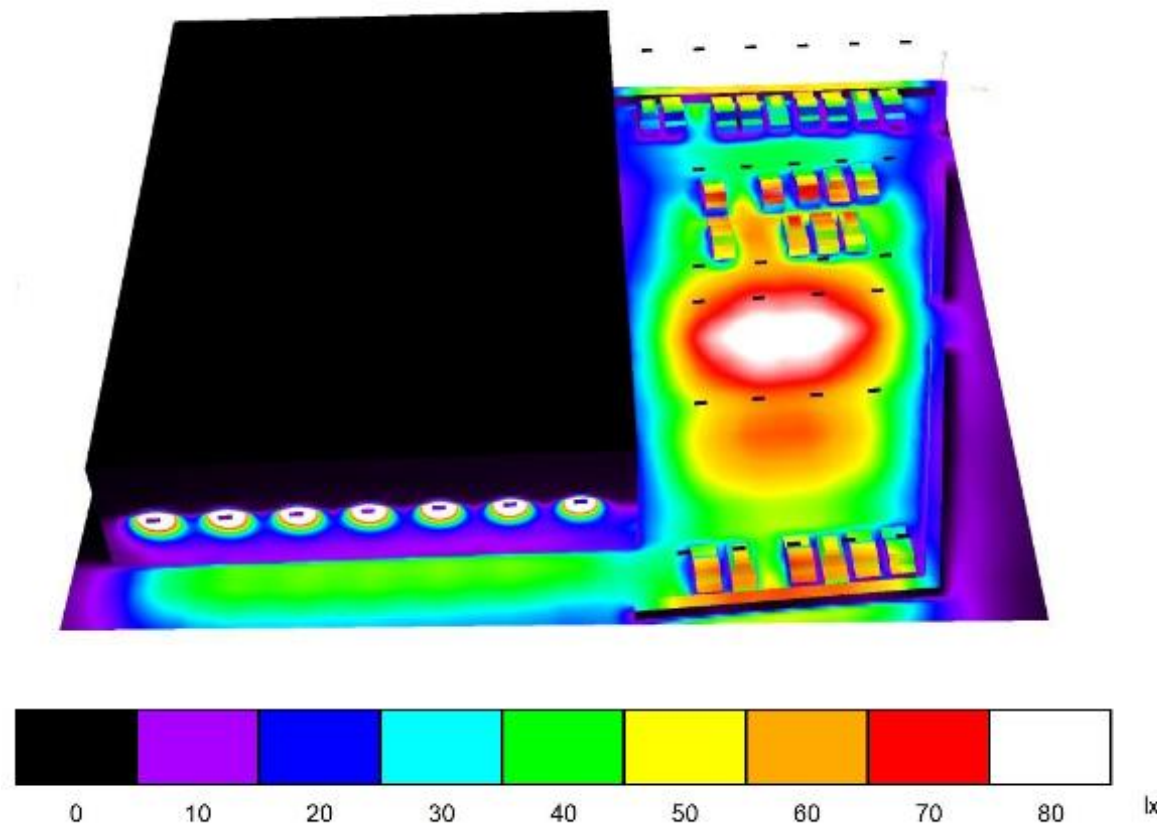


Figura 2. Cantidad de iluminación (lx) en zona aparcamiento. Modelo 3D propio realizado con DIALUX.

Como se puede apreciar con la leyenda expuesta y el modelado 3D caracterizado en el propio DIALUX, se ha obtenido los siguientes valores:

E_m (lx)	=	27
E_{min} (lx)	=	11
E_{max} (lx)	=	86
E_{min} / E_m	=	0,407

Por lo tanto, se puede verificar el cumplimiento de los requisitos de iluminancia media y uniformidad media expuestos por la normativa indicada.

4. ELECTRICIDAD

Para el desarrollo del presente apartado, se pretende seguir el procedimiento que se expone en la Instrucción MIE BT-010 (Ministerio de Industria y Energía, Baja Tensión. 10 – Previsión de cargas).

En dicha Instrucción, se establece una clasificación de lugares de consumo:

- Edificios destinados principalmente a viviendas.

- Edificios comerciales o de oficinas.
- Edificios públicos (teatros, cines, etc.).
- Edificios destinados a una industria específica.
- Edificios destinados a una concentración de industrias.

Entre esa clasificación, el ámbito que más similitudes puede tener con el pabellón polideportivo que se diseña en estos documentos, puede englobarse como edificio comercial o de oficinas. Del mismo modo, se puede concretar que el pabellón pertenece a un solo abonado a la red eléctrica municipal, de la cual se realizará una derivación cumpliendo el Documento Básico del SI (Seguridad contra incendio) – CTE, o el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Este tipo de edificio se calculará considerando un mínimo de 100 W por m^2 y planta, con un mínimo de 3450 W a 230 V y coeficiente de mayoración 1.

Según el apartado 3 - Dimensionamiento de las instalaciones del ITC BT - 09 (Instalaciones de alumbrado exterior), las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se toma un coeficiente de mayoración de 1,8 veces la potencia en vatios de dichas lámparas.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la misma, deberá ser menor o igual que 3 %.

Para determinar la sección nominal de un cable o conductor se debe calcular la sección mínima que este normalizada y que cumpla al mismo tiempo los criterios de intensidad máxima admisible, de caída de tensión y de intensidad de cortocircuito.

4.1. DEMANDA DE LA RED ELÉCTRICA

Para diseñar la red eléctrica que debe suministrarse al pabellón, se va a diferenciar los elementos de iluminación (incluida iluminación de emergencia) y los elementos de fuerza (enchufes y demás receptores eléctricos).

Así mismo, se va a diferenciar tres zonas que serán suministradas con cuadros separados para distribuir con mayor eficacia y seguridad la red eléctrica.

- Área deportiva (pistas de juego).
- Planta baja.
- Primera planta.

4.1.1. Tomas de corriente

Por lo expuesto hasta este punto, se procede a enumerar la cantidad y tipo de tomas de corriente existentes en cada local de cada zona delimitada, para así determinar la potencia necesaria:

- Tipo de tomas de corriente:

Toma de corriente de 16 A (con una tensión de línea de 230 V se le asigna una potencia de 3680 W).

- Cantidad de tomas de corriente:

TOMAS DE CORRIENTE

PLANTA BAJA	Unidades	Unidades totales
Recepción	4	38
Enfermería	5	
Sala masajes	2	
Almacén	3	
Graderio extensible	0	
Despacho prof/arb.	2	
Ascensor	0	
Vestíbulo PB	3	
Vestuario Colectivo M	3	
Vestuario Colectivo H	3	
Vestuario árbitro	2	
Aseo colectivo M (P.B)	2	
Aseo colectivo H (P.B)	2	
Sala Instalaciones	5	
Cuarto basuras	1	
Cuarto Limpieza	1	
PRIMERA PLANTA	Unidades	Unidades totales
Graderio fijo	0	30
Administración	5	
Vestíbulo 1a planta	3	
Cuerpo tecnico	4	
Sala reuniones	5	
Aseo colectivo M (1ª P)	2	
Aseo colectivo Disc. (1ª P)	1	
Aseo colectivo H (1ª P)	2	
Gimnasio	5	
Almacén GYM	1	
Sala spinning	2	

Tabla 9. Unidades de tomas de corriente dispuestas en el pabellón polideportivo.

Por lo tanto, la distribución de tomas de corriente y demanda de potencia queda por zonas del siguiente modo:

	Tipo	Unidades	Potencia (W)	Coef. Mayoración	Coef. Simultaneidad	Potencia total (kW)
Área deportiva	16A	10	3680	1	0,3	6,62
Planta baja	16A	38	3680	1	0,3	41,95
Primera planta	16A	30	3680	1	0,3	33,12
Potencia total por tomas de corriente						81,7

Tabla 10. Potencia total de las tomas de corriente dispuestas en el pabellón polideportivo (kW).

4.1.2. Luminarias

Se dimensiona la cantidad de electricidad a suministrar al pabellón según las unidades de luminarias instaladas en el interior y exterior del mismo.

En este ámbito se diferencia cuatro zonas:

- Zona deportiva (interior).
- Planta baja (interior).
- Primera planta (interior).
- Aparcamiento (exterior).

LUMINARIAS

Zona	Uds.	Potencia (W)	Coef. Mayoración	Coef. Simultaneidad	Potencia total (kW)
ZONA DEPORTIVA	72	87	1,8	0,9	10,148
Luz emergencia	20	10	1,8	1	0,360

Tabla 11. Potencia total de las luminarias dispuestas en la zona deportiva del pabellón (kW).

LUMINARIAS

PLANTA BAJA	Uds.	Potencia (W)	Coef. Mayoración	Coef. Simultaneidad	Potencia total (W)	Potencia total zona (kW)
Recepción	6	32	1,8	0,9	311,04	7,50
Enfermería	10	85			1377	
Sala masajes	4	32			207,36	
Almacén	6	32			311,04	
Graderio extensible	0	32			0	
Despacho prof/arb.	4	32			207,36	
Ascensor	1	50			81	
Vestíbulo PB	16	85			2203,2	
Vestuario Colectivo M	12	32			622,08	
Vestuario Colectivo H	12	32			622,08	
Vestuario árbitro	4	32			207,36	
Aseo colectivo M (P.B)	8	32			414,72	
Aseo colectivo H (P.B)	8	32			414,72	
Sala Instalaciones	6	32			311,04	
Cuarto basuras	2	32			103,68	
Cuarto Limpieza	2	32			103,68	
Luz emergencia	24	10	1,8	0,9	388,8	0,432

Tabla 12. Potencia total de las luminarias dispuestas en la planta baja del pabellón (kW).

LUMINARIAS

PRIMERA PLANTA	Uds.	Potencia (W)	Coef. Mayoración	Coef. Simultaneidad	Potencia total (W)	Potencia total zona (kW)
Graderio fijo	8	85	1,8	0,9	1101,6	8,19
Administración	10	32			518,4	
Vestíbulo 1a planta	16	85			2203,2	
Cuerpo tecnico	6	32			311,04	
Sala reuniones	14	85			1927,8	
Aseo colectivo M (1ª P)	8	32			414,72	
Aseo colectivo Disc. (1ª P)	4	32			207,36	
Aseo colectivo H (1ª P)	8	32			414,72	
Gimnasio	13	32			673,92	
Almacén GYM	2	32			103,68	
Sala spinning	6	32			311,04	
Luz emergencia	24	10	1,8	1	432	0,432

Tabla 13. Potencia total de las luminarias dispuestas en la primera planta del pabellón (kW).

Por lo que quedara una potencia total a suministrar de la red eléctrica para cumplir las necesidades de iluminación del interior (incluido alumbrado de emergencia) del pabellón polideportivo de **27,06 kW** (10,508 kW + 7,5 kW + 0,432 kW + 8,19 kW + 0,432 kW).

A dicho suministro de electricidad se deberá añadir los requerimientos por las luminarias instaladas en el exterior (zona aparcamiento) del pabellón.

LUMINARIAS

Zona	Uds.	Potencia (W)	Coef. Mayoración	Coef. Simultaneidad	Potencia total (kW)
APARCAMIENTO	35	88	1,8	0,9	4,9896

Tabla 14. Potencia total de las luminarias dispuestas en la zona exterior de aparcamiento del pabellón (kW).

Con lo que se tiene la totalidad de electricidad a necesitar por la iluminación tanto del interior del pabellón (27,06 kW) como del exterior (4,99 kW) del mismo, conformando una **demanda por iluminación de 32,05 kW**.

4.1.3. Demanda total de electricidad

Con lo calculado en este apartado 3, se puede concretar que la totalidad de demanda eléctrica por las tomas de corriente (81,7 kW) y por la iluminación (32,05 kW) **asciende a la cantidad de 113,75 kW**.

4.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA

En cuanto a la red eléctrica se refiere, en las luminarias dispuestas, se establecerá un régimen de encendido y apagado que permite el ahorro de energía cuando aún se cumpla por luz natural los requisitos anteriormente expuestos.

La red de alumbrado se estimará con dispositivos que permitan regular el nivel luminoso mediante elementos como podrían ser balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia o algún tipo de regulador normalizado.

Para poder concretar un ahorro energético, se debe escoger particularmente el sistema óptimo considerando las variaciones de tensión de red, tipos de lámparas dispuestas, localización de las mismas, etc.

En aparcamientos de espacios públicos como es el caso del pabellón polideportivo, se puede reducir los niveles de iluminación en algunas horas nocturnas, donde el tráfico de asistentes va a ser prácticamente nulo por el cierre de las instalaciones. El nivel luminoso no descenderá del nivel mínimo para la seguridad de cualquier persona civil que pudiera encontrarse en las instalaciones a cualquier hora de la noche.

Así mismo, se propone establecer un sistema de encendido y apagado alterno de las 35 lámparas dispuestas en la zona de aparcamiento, dejando en funcionamiento al 50% de su capacidad la mitad de las mismas, de modo alterno para poder descender notablemente los niveles de consumo de energía en horario de 00:00 horas a 7:00 horas.

4.3. LUZ DE EMERGENCIA.

Tal y como se ha indicado en las Tablas 11, 12 y 13, se disponen luces de emergencias en las distintas zonas del pabellón por si hay una caída de luz y se encuentran asistentes y deportistas en las instalaciones.

- Área deportiva: 20 unidades.
- Planta baja: 24 unidades.
- Primera planta: 24 unidades.

Se dispone un suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 10 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h.

5. APÉNDICE – DIALUX

5.1. ÁREA DEPORTIVA (PISTAS)

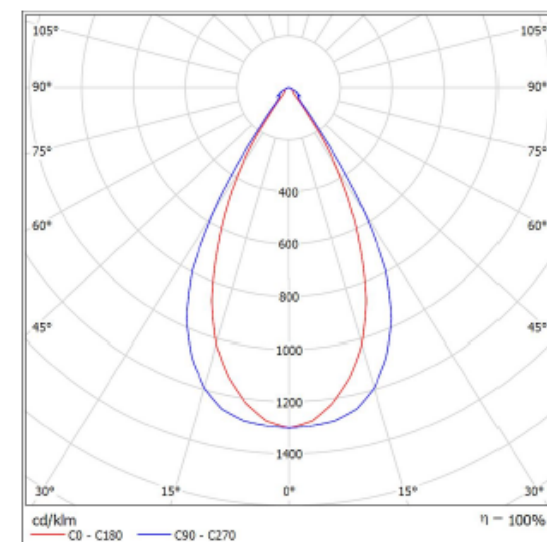
Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

DIALux
09.06.2019

Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholi
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BY470P 1 xGRN130S/865 NB GC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 94 98 100 100 100

GentleSpace gen2 – the new standard in industrial high-bay lighting, combining functionality with design. With the introduction of the GentleSpace LED luminaire in 2011, Philips achieved a breakthrough in high-bay lighting, offering a huge reduction in power consumption, a long service life and an innovative design. Now, with GentleSpace gen2, Philips continues to improve even further: an improved total cost of ownership, even in extreme conditions with the GS-2 Xtreme version, which can be used up to +80 °C or 100,000 hrs of lifetime (L80), both ensured by an integrated over-heat protection. In addition, a wide variety of options – e.g. optics, coatings, mounting possibilities, cover materials and suitable for explosive zones 2/22 – are available to ensure an ideal solution for your application. Additionally, the GentleSpace gen2 can be equipped for use in a central emergency grid (PSED).

Emisión de luz 1:

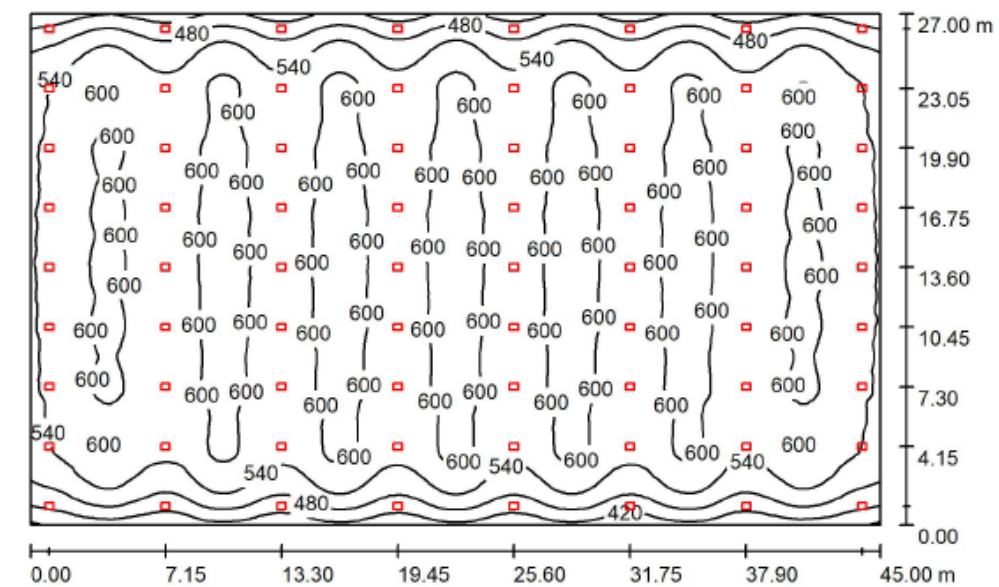
Valoración de deslumbramiento según UGR													
		70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30	30
p Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y												
2H	2H	14.2	14.9	14.5	15.1	15.3	16.7	17.4	17.0	17.6	17.8	17.8	18.1
	3H	14.8	15.4	15.1	15.6	15.9	17.0	17.6	17.3	17.9	18.2	18.5	18.8
	4H	15.0	15.6	15.3	15.9	16.1	17.1	17.7	17.4	18.0	18.2	18.5	18.8
	6H	15.2	15.7	15.5	16.0	16.3	17.3	17.9	17.7	18.2	18.4	18.7	19.0
	8H	15.3	15.7	15.5	16.0	16.3	17.4	17.9	17.7	18.2	18.5	18.8	19.1
4H	12H	15.2	15.7	15.5	16.0	16.3	17.4	17.9	17.7	18.2	18.5	18.8	19.1
	2H	14.4	15.0	14.7	15.2	15.5	16.7	17.3	17.0	17.6	17.8	18.1	18.4
	3H	15.1	15.6	15.3	15.9	16.2	17.1	17.6	17.4	17.9	18.2	18.5	18.8
	4H	15.5	15.9	15.6	16.2	16.6	17.3	17.7	17.7	18.1	18.4	18.7	19.0
	6H	15.7	16.1	16.1	16.4	16.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.7	19.0	19.3
8H	8H	15.8	16.1	16.2	16.5	16.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.8	19.1	19.4
	12H	15.8	16.1	16.2	16.5	16.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.8	19.1	19.4
	4H	15.6	16.0	16.1	16.3	16.7	17.3	17.7	17.8	18.1	18.5	18.8	19.1
	6H	16.0	16.2	16.4	16.6	17.1	17.8	18.1	18.3	18.5	18.8	19.1	19.4
	8H	16.1	16.3	16.5	16.7	17.2	18.0	18.2	18.3	18.6	18.9	19.2	19.5
12H	12H	16.1	16.3	16.6	16.7	17.2	18.1	18.2	18.5	18.7	19.0	19.2	19.5
	4H	15.7	15.9	16.1	16.3	16.8	17.3	17.6	17.8	18.0	18.4	18.7	19.0
	6H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.1	17.8	18.0	18.3	18.5	18.8	19.1	19.4
	8H	16.1	16.3	16.6	16.8	17.3	18.0	18.2	18.5	18.6	18.9	19.2	19.5
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+3.5 / -1.5						+4.3 / -2.1					
S = 1.5H		+5.8 / -1.7						+6.8 / -2.4					
S = 2.0H		+7.6 / -2.0						+8.6 / -2.5					
Tabla estándar		BK03						BK02					
Sumando de corrección		-1.8						-0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 13000lm Flujo luminoso total													

Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

DIALux
09.06.2019

Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholi
Teléfono
Fax
e-Mail

ÁREA DEPORTIVA / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 8.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:347

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	565	354	633	0.627
Suelo	20	557	329	638	0.591
Techo	80	87	62	101	0.708
Paredes (4)	27	191	73	1041	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m
UGR Longi- Tran al eje de luminaria
Pared izq 16 18
Pared inferior 16 18
(CIE, SHR = 0.25.)
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 1.17%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	72	PHILIPS BY470P 1 xGRN130S/865 NB GC (1.000)	13000	13000	87.0
Total:			936000	936000	6264.0

Valor de eficiencia energética: 5.16 W/m² = 0.91 W/m²/100 lx (Base: 1215.00 m²)

Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

DIALux
09.06.2019

Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholí
Teléfono
Fax
e-Mail

ÁREA DEPORTIVA / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 9.000 m
Base: 1215.00 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	80	/	/	/
Pared 1	27	(0.000 0.000)	(45.000 0.000)	45.000
Pared 2	27	(45.000 0.000)	(45.000 27.000)	27.000
Pared 3	27	(45.000 27.000)	(0.000 27.000)	45.000
Pared 4	27	(0.000 27.000)	(0.000 0.000)	27.000

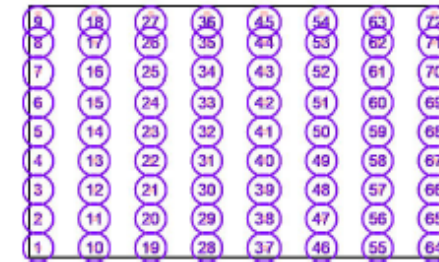
Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

DIALux
09.06.2019

Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholí
Teléfono
Fax
e-Mail

ÁREA DEPORTIVA / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BY470P 1 xGRN130S/865 NB GC
13000 lm, 87.0 W, 1 x 1 x GRN130S/865/- (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]		Z	Rotación [°]		Z
	X	Y		X	Y	
1	1.000	1.000	8.400	0.0	0.0	90.0
2	1.000	4.150	8.400	0.0	0.0	90.0
3	1.000	7.300	8.400	0.0	0.0	90.0
4	1.000	10.450	8.400	0.0	0.0	90.0
5	1.000	13.600	8.400	0.0	0.0	90.0
6	1.000	16.750	8.400	0.0	0.0	90.0
7	1.000	19.900	8.400	0.0	0.0	90.0
8	1.000	23.050	8.400	0.0	0.0	90.0
9	1.000	26.200	8.400	0.0	0.0	90.0
10	7.150	1.000	8.400	0.0	0.0	90.0
11	7.150	4.150	8.400	0.0	0.0	90.0
12	7.150	7.300	8.400	0.0	0.0	90.0
13	7.150	10.450	8.400	0.0	0.0	90.0
14	7.150	13.600	8.400	0.0	0.0	90.0
15	7.150	16.750	8.400	0.0	0.0	90.0
16	7.150	19.900	8.400	0.0	0.0	90.0
17	7.150	23.050	8.400	0.0	0.0	90.0
18	7.150	26.200	8.400	0.0	0.0	90.0
19	13.300	1.000	8.400	0.0	0.0	90.0
20	13.300	4.150	8.400	0.0	0.0	90.0
21	13.300	7.300	8.400	0.0	0.0	90.0
22	13.300	10.450	8.400	0.0	0.0	90.0
23	13.300	13.600	8.400	0.0	0.0	90.0
24	13.300	16.750	8.400	0.0	0.0	90.0
25	13.300	19.900	8.400	0.0	0.0	90.0
26	13.300	23.050	8.400	0.0	0.0	90.0
27	13.300	26.200	8.400	0.0	0.0	90.0
28	19.450	1.000	8.400	0.0	0.0	90.0



Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

DIALux
09.06.2019

Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholi
Teléfono
Fax
e-Mail

ÁREA DEPORTIVA / Luminarias (lista de coordenadas)

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	19.450	4.150	8.400	0.0	0.0	90.0
30	19.450	7.300	8.400	0.0	0.0	90.0
31	19.450	10.450	8.400	0.0	0.0	90.0
32	19.450	13.600	8.400	0.0	0.0	90.0
33	19.450	16.750	8.400	0.0	0.0	90.0
34	19.450	19.900	8.400	0.0	0.0	90.0
35	19.450	23.050	8.400	0.0	0.0	90.0
36	19.450	26.200	8.400	0.0	0.0	90.0
37	25.600	1.000	8.400	0.0	0.0	90.0
38	25.600	4.150	8.400	0.0	0.0	90.0
39	25.600	7.300	8.400	0.0	0.0	90.0
40	25.600	10.450	8.400	0.0	0.0	90.0
41	25.600	13.600	8.400	0.0	0.0	90.0
42	25.600	16.750	8.400	0.0	0.0	90.0
43	25.600	19.900	8.400	0.0	0.0	90.0
44	25.600	23.050	8.400	0.0	0.0	90.0
45	25.600	26.200	8.400	0.0	0.0	90.0
46	31.750	1.000	8.400	0.0	0.0	90.0
47	31.750	4.150	8.400	0.0	0.0	90.0
48	31.750	7.300	8.400	0.0	0.0	90.0
49	31.750	10.450	8.400	0.0	0.0	90.0
50	31.750	13.600	8.400	0.0	0.0	90.0
51	31.750	16.750	8.400	0.0	0.0	90.0
52	31.750	19.900	8.400	0.0	0.0	90.0
53	31.750	23.050	8.400	0.0	0.0	90.0
54	31.750	26.200	8.400	0.0	0.0	90.0
55	37.900	1.000	8.400	0.0	0.0	90.0
56	37.900	4.150	8.400	0.0	0.0	90.0
57	37.900	7.300	8.400	0.0	0.0	90.0
58	37.900	10.450	8.400	0.0	0.0	90.0
59	37.900	13.600	8.400	0.0	0.0	90.0
60	37.900	16.750	8.400	0.0	0.0	90.0
61	37.900	19.900	8.400	0.0	0.0	90.0
62	37.900	23.050	8.400	0.0	0.0	90.0
63	37.900	26.200	8.400	0.0	0.0	90.0
64	44.050	1.000	8.400	0.0	0.0	90.0
65	44.050	4.150	8.400	0.0	0.0	90.0
66	44.050	7.300	8.400	0.0	0.0	90.0
67	44.050	10.450	8.400	0.0	0.0	90.0
68	44.050	13.600	8.400	0.0	0.0	90.0
69	44.050	16.750	8.400	0.0	0.0	90.0
70	44.050	19.900	8.400	0.0	0.0	90.0
71	44.050	23.050	8.400	0.0	0.0	90.0
72	44.050	26.200	8.400	0.0	0.0	90.0

5.2. GRADERÍO

Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia



Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholí
Teléfono
Fax
e-Mail

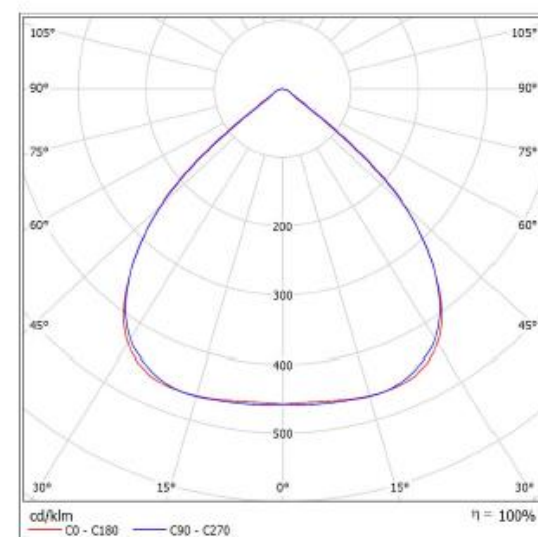
PHILIPS BY480X ACW 1 xLED130S/840 WB / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 98 100 100 100

GentleSpace gen3: adaptable high-bay lighting offering high efficiency and connectivity options to lighting systems and software applications. With the third generation of the GentleSpace high-bay luminaire, we continue to bring innovations to the market by offering adaptable high bay lighting solutions for high ceiling and industrial applications. GentleSpace gen3 offers a wide variety of options in terms of optics and beam angles (from very narrow to wide), a choice of mounting possibilities and cover materials and a variety of lumen packages. This means that GentleSpace gen3 can easily help you create a tailor-made and ideal lighting solution for almost any high ceiling and/or industrial application. It can also support changes in application requirements (such as layout changes) thanks to its flexible optical system, which can be easily adjusted even after installation. In addition, GentleSpace gen3 also provides the option of advanced connectivity and is ready to be connected to IoT-based system and software applications such as Interact Industry. Overall, whether you are looking for a reliable 'fit & forget' solution or one that can be adapted and controlled after installation, GentleSpace gen3 is the ideal solution for your application.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

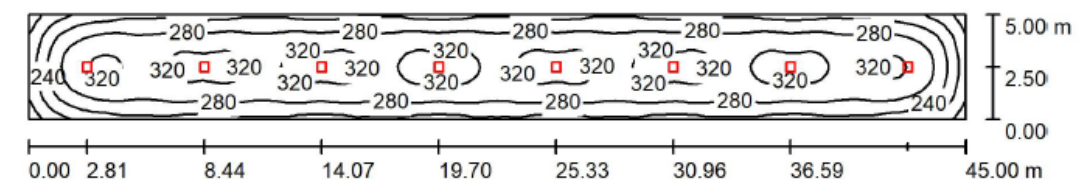
Valoración de deslumbramiento según UGR													
p. Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y												
2H	2H	23.6	24.6	23.9	24.9	25.1	23.5	24.5	23.8	24.7	25.8		
	3H	23.5	24.4	23.8	24.7	24.9	23.4	24.3	23.7	24.6	24.8		
	4H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.4	24.2	23.7	24.5	24.8		
	6H	23.4	24.2	23.8	24.5	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.7		
	8H	23.4	24.1	23.7	24.4	24.7	23.3	24.0	23.6	24.3	24.6		
4H	12H	23.4	24.0	23.7	24.4	24.7	23.3	24.0	23.6	24.3	24.6		
	2H	23.5	24.4	23.9	24.6	24.9	23.4	24.3	23.8	24.5	24.8		
	3H	23.5	24.2	23.8	24.5	24.8	23.4	24.1	23.7	24.4	24.7		
	4H	23.4	24.0	23.8	24.4	24.7	23.3	23.9	23.7	24.3	24.6		
	6H	23.4	23.9	23.8	24.3	24.6	23.3	23.8	23.7	24.2	24.6		
6H	8H	23.3	23.8	23.8	24.2	24.6	23.3	23.7	23.7	24.1	24.5		
	12H	23.3	23.7	23.7	24.1	24.6	23.2	23.6	23.7	24.0	24.5		
	4H	23.3	23.8	23.8	24.2	24.6	23.2	23.7	23.7	24.1	24.5		
	6H	23.3	23.7	23.7	24.1	24.5	23.2	23.6	23.6	24.0	24.4		
	8H	23.2	23.6	23.7	24.0	24.5	23.2	23.5	23.6	23.9	24.4		
12H	12H	23.2	23.5	23.7	23.9	24.4	23.1	23.4	23.6	23.9	24.4		
	4H	23.3	23.7	23.7	24.1	24.5	23.2	23.6	23.6	24.0	24.4		
	6H	23.2	23.6	23.7	24.0	24.5	23.1	23.5	23.6	23.9	24.4		
	8H	23.2	23.5	23.7	23.9	24.4	23.1	23.4	23.6	23.9	24.4		
	Velocidad de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias												
S = 1.0H		+2.0 / -5.7						+2.1 / -6.1					
S = 1.5H		+3.4 / -9.2						+3.5 / -9.1					
S = 2.0H		+4.7 / -10.2						+4.8 / -9.6					
Tabla extendida		B1000						B1000					
Sumando de corrección		5.2						5.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1000lm flujo luminoso total													

Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia



Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholí
Teléfono
Fax
e-Mail

GRADERÍO / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:322

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	284	143	334	0.503
Suelo	27	250	137	281	0.550
Techo	80	40	25	46	0.631
Paredes (4)	27	110	25	208	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS BY480X ACW 1 xLED130S/840 WB (1.000)	13000	13000	85.0
Total:			104000	104000	680.0

Valor de eficiencia energética: 3.02 W/m² = 1.06 W/m²/100 lx (Base: 225.00 m²)

Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia



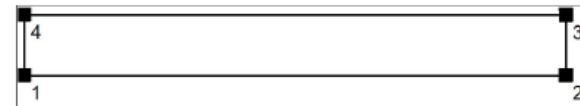
Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholi
Teléfono
Fax
e-Mail

GRADERÍO / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 5.000 m
Base: 225.00 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	27	/	/	/
Techo	80	/	/	/
Pared 1	27	(0.000 0.000)	(45.000 0.000)	45.000
Pared 2	27	(45.000 0.000)	(45.000 5.000)	5.000
Pared 3	27	(45.000 5.000)	(0.000 5.000)	45.000
Pared 4	27	(0.000 5.000)	(0.000 0.000)	5.000

Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

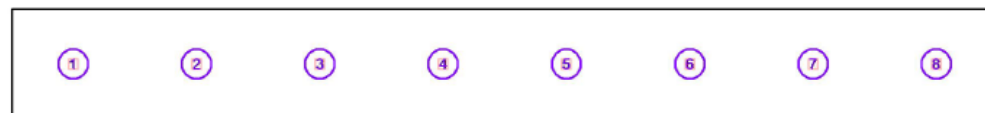


Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholi
Teléfono
Fax
e-Mail

GRADERÍO / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS BY480X ACW 1 xLED130S/840 WB

13000 lm, 85.0 W, 1 x 1 x LED130S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Nº	X	Posición [m] Y	Z	X	Rotación [°] Y	Z
1	2.810	2.500	5.000	0.0	0.0	90.0
2	8.440	2.500	5.000	0.0	0.0	90.0
3	14.070	2.500	5.000	0.0	0.0	90.0
4	19.700	2.500	5.000	0.0	0.0	90.0
5	25.330	2.500	5.000	0.0	0.0	90.0
6	30.960	2.500	5.000	0.0	0.0	90.0
7	36.590	2.500	5.000	0.0	0.0	90.0
8	42.220	2.500	5.000	0.0	0.0	90.0

5.3. GIMNASIO

Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

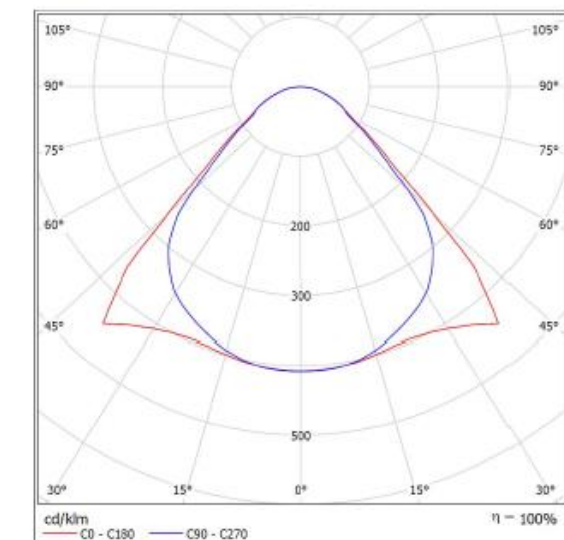


Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholi
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/830 ACC-MLO / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 89 97 100 100

SmartBalance – combining performance with smart design Although in many cases the functional lighting performance is key, customers are also keen to apply luminaires that are attractive and/or unobtrusive. Especially in applications where luminaires need to be surface-mounted or suspended, it can be difficult to satisfy both these requirements. SmartBalance is clearly the next step in surface-mounted and suspended luminaires for the specification market. It not only offers increased energy efficiency, but is also visually appealing without being intrusive. And its design helps to minimize clutter on the ceiling and meets all relevant office norms. SmartBalance is also available in recessed and free floor-standing versions.

Emisión de luz 1:

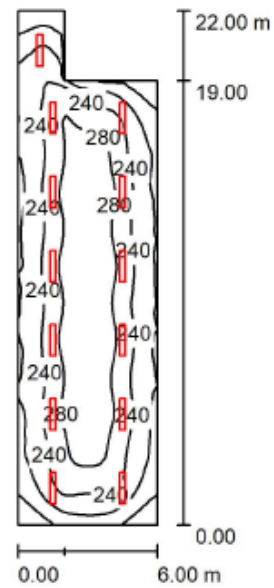
Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Techo		50 <td>30</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>30</td>	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.2	17.4	15.0	16.1	15.3	16.4	16.6
	3H	16.3	17.4	16.6	17.8	17.9	15.7	16.7	16.0	17.0	17.3
	4H	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1	16.1	17.1	16.4	17.3	17.6
	6H	16.9	17.8	17.2	18.1	18.4	16.4	17.3	16.8	17.6	17.9
	8H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	16.6	17.5	17.0	17.8	18.1
4H	12H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	16.7	17.5	17.1	17.9	18.2
	2H	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8
	3H	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7
	4H	17.1	17.8	17.5	18.2	18.5	16.7	17.4	17.1	17.8	18.1
	6H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.3	17.9	17.7	18.3	18.6
8H	8H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1
	2H	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8
	3H	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7
	4H	17.1	17.8	17.5	18.2	18.5	16.7	17.4	17.1	17.8	18.1
12H	6H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.3	17.9	17.7	18.3	18.6
	8H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1
	2H	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8
	3H	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7
2H	4H	17.1	17.8	17.5	18.2	18.5	16.7	17.4	17.1	17.8	18.1
	6H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.3	17.9	17.7	18.3	18.6
	8H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1
	2H	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8
4H	3H	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7
	4H	17.1	17.8	17.5	18.2	18.5	16.7	17.4	17.1	17.8	18.1
	6H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.3	17.9	17.7	18.3	18.6
	8H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1
Variación de la posición del espectador para separaciones G entre luminarias											
s = 1.0H		+0.6 / -0.7					+0.3 / -0.3				
s = 1.5H		+1.6 / -1.1					+0.9 / -0.9				
s = 2.0H		+2.8 / -1.4					+1.7 / -1.2				
Tabla estándar Sumando de corrección		BK0H 0.6					BK0H 0.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 500lm/lux Ratio máximo total											

Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

DIALux
16.06.2019

Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholi
Teléfono
Fax
e-Mail

Gimnasio (1ª planta) / Output en hoja simple



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:283

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	241	123	301	0.511
Suelo	20	219	110	266	0.504
Techo	78	47	38	71	0.809
Paredes (6)	50	119	46	350	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/830 ACC-MLO (1.000)	3500	3500	32.0
Total:			45500	45500	416.0

Valor de eficiencia energética: $3.47 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 120.00 m²)

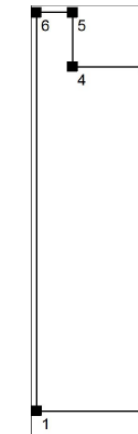
Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

DIALux
09.06.2019

Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholi
Teléfono
Fax
e-Mail

Gimnasio (1ª planta) / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m
Factor mantenimiento: 0.80
Altura del local: 4.000 m
Base: 120.00 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	78	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(6.000 0.000)	6.000
Pared 2	50	(6.000 0.000)	(6.000 19.000)	19.000
Pared 3	50	(6.000 19.000)	(2.000 19.000)	4.000
Pared 4	50	(2.000 19.000)	(2.000 22.000)	3.000
Pared 5	50	(2.000 22.000)	(0.000 22.000)	2.000
Pared 6	50	(0.000 22.000)	(0.000 0.000)	22.000

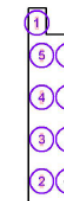
Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia

DIALux
09.06.2019

Proyecto elaborado por Javier Valiente Mocholi
Teléfono
Fax
e-Mail

Gimnasio (1ª planta) / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/830 ACC-MLO
3500 lm, 32.0 W, 1 x 1 x LED35S/830/- (Factor de corrección 1.000).

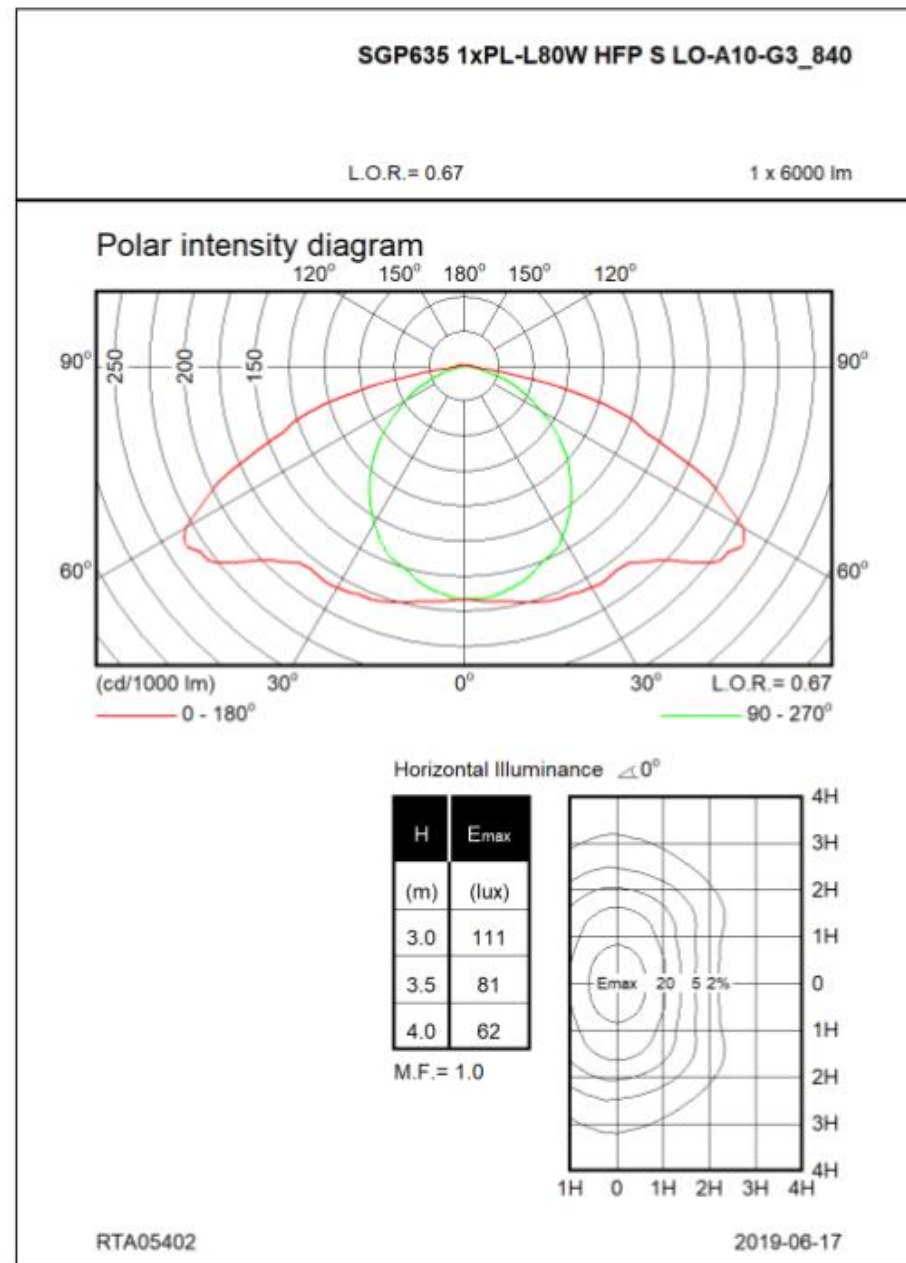


Nº	X	Posición Y	Z	X	Rotación [°]	Y	Z
1	0.938	20.300	4.000	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.500	2.375	4.000	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1.500	7.125	4.000	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.500	11.875	4.000	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.500	16.625	4.000	0.0	0.0	0.0	0.0
6	4.500	2.375	4.000	0.0	0.0	0.0	0.0
7	4.500	7.125	4.000	0.0	0.0	0.0	0.0
8	4.500	11.875	4.000	0.0	0.0	0.0	0.0
9	4.500	16.625	4.000	0.0	0.0	0.0	0.0

5.4. APARCAMIENTO

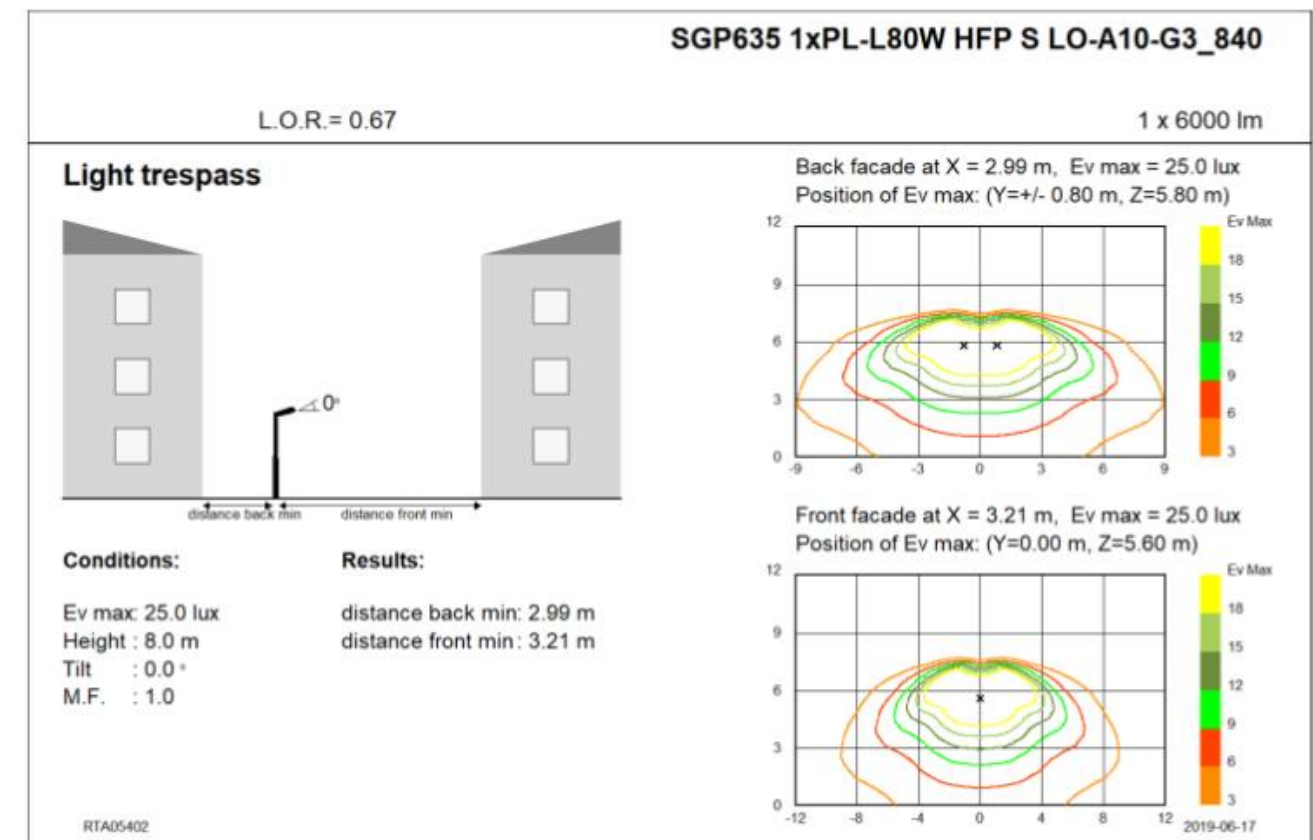
Libra

Luminaire : SGP635 1xPL-L80W HFP S LO-A10-G3_840
Total Lamp Flux : 6000 lm
Light Output Ratio : 0.67
Luminous Flux : 4020 lm
Power : 88 W
LxBxH : 0.92x0.21x0.18 m
Ballast : HF Performer



Libra

Luminaire : SGP635 1xPL-L80W HFP S LO-A10-G3_840
Total Lamp Flux : 6000 lm
Light Output Ratio : 0.67
Luminous Flux : 4020 lm
Power : 88 W
LxBxH : 0.92x0.21x0.18 m
Ballast : HF Performer



ANEJO 14

SEGURIDAD

EN CASO DE INCENDIO

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA	3
3. PROPAGACIÓN INTERIOR	3
3.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO	3
3.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.	3
3.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.	4
3.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO	4
4. PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	4
5. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	5
5.1. COMPATIBILIDAD DE ELEMENTOS DE EVACUACIÓN	5
5.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.....	5
5.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	5
5.4. DIMENSIONADO DE MEDIOS DE EVACUACIÓN	5
5.5. PROTECCIÓN DE ESCALERAS	7
5.6. PUERTAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.	7
5.7. SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN	7
5.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.....	7
5.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO	7
6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	7
7. INTERVENCIÓN DE BOMBEROS.....	8
7.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO	8
7.1.1. Aproximación a los edificios.....	8
7.1.2. Entorno de los edificios	8
7.2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA.....	8
8. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	8

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto concretar una serie de procedimientos y normas que cumplan las exigencias básicas de seguridad frente a incendio, como son:

- Minimizar a límites aceptables el riesgo de que los asistentes al pabellón (deportistas o espectadores) sufran algún tipo de daño que se derive de la accidentalidad producida por un incendio.
- El pabellón se pretende proyectar, construir, mantener y utilizar de modo que se cumplan los requisitos establecidos en el documento que se redacta.

Entre dichas exigencias destacan:

- Propagación interior.
- Propagación exterior.
- Evacuación de ocupantes.
- Instalaciones de protección contra incendios.
- Intervención de bomberos.
- Resistencia al fuego de la estructura.

2. NORMATIVA

La totalidad de este anejo se baja en lo expuesto en la normativa que sigue:

- Documento Básico – SI. Seguridad en Caso de Incendio (Código Técnico de la Edificación). Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. Aprobado por el Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto.

3. PROPAGACIÓN INTERIOR

3.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

El pabellón polideportivo se debe compartimentar en sectores de incendio, con las condiciones que se exponen a continuación, tomando el edificio de tipo “pública concurrencia” por la cantidad de potenciales asistentes simultáneos:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², condición que se cumple en el caso del pabellón con una planta total de 1880 m².
- Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

Caja escénica: Volumen construido que abarca desde su nivel inferior hasta la cubierta de un edificio conformando un escenario de teatro, sala de ópera, etc. Equipado con decorados, tramoyas, mecanismo y foso, de forma que constituye un sector de incendio

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la Tabla 1. Como alternativa, cuando se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego de los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego de los elementos delimitadores de los sectores de incendio.

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

Tabla 1. Resistencia al fuego de delimitadores sectores de incendio.

Como se comprueba en la Tabla 1, la resistencia al fuego de elementos separadores en edificios de pública concurrencia y con altura inferior a 15 m, como es el pabellón que ocupa este proyecto, es EI 90.

Para puerta de paso entre sectores de incendio se adopta EI₂ t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

3.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

En los edificios construidos pueden diferenciarse zonas de riesgo especial, en cuanto a la sensibilidad existente frente al riesgo de incendios.

Estas zonas de riesgo especial integradas en edificios se diferencian principalmente respecto a los grados de riesgo (alto, medio o bajo).

En la sala de instalaciones que se dispone en la planta baja del pabellón, se debe regir además, por condiciones especiales que se establecen en reglamentos de las distintas instalaciones que se alberguen en la misma (calderas, transformadores, etc.).

En la tabla 2.1. del DB – SI, se expone una amplia clasificación de locales y zonas de riesgo especiales integrados en edificios, de la cual se extrae:

Zona de riesgo especial	Tamaño del local	Riesgo
Almacén de residuos	5 < S < 15 m ²	Bajo
Sala instalaciones	Siempre	Bajo
Sala maquinaria ascensores	Siempre	Bajo

Tabla 2. Zonas de riesgo especiales en el pabellón polideportivo.

Así mismo, se establecen unas condiciones de resistencia al fuego en las zonas de riesgo especiales definidas.

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

Tabla 3. Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios.

Se adopta por lo tanto una resistencia de EI 90 de paredes techos que separan las zonas de riesgo bajo expuestas en la Tabla 2 con el resto del edificio. Además, una resistencia R 90 de la estructura portante en esas zonas.

El máximo recorrido hasta alguna salida del local será inferior o igual a 25 m.

3.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos (falsos techos, suelos elevados...)

La resistencia al fuego de los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos donde son atravesados por elementos de instalaciones.

3.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

En la Tabla 4 se expone las condiciones de reacción al fuego establecidas para los elementos constructivos en el DB – SI.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de la red eléctrica se regirán por su propia reglamentación.

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.

⁽⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

Tabla 4. Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.

Los elementos constructivos dispuestos en el proyecto cumplen las condiciones de seguridad frente a incendios estipuladas en el DB – SI del Código Técnico de la Edificación.

4. PROPAGACIÓN EXTERIOR

En el caso que ocupa al pabellón polideportivo sobre el que se realiza el estudio de seguridad frente a incendios, se trata de un edificio exento, por lo que no cuenta con medianerías que lo separen de otro edificio.

Se encuentra como edificio exento en su propia parcela, la cual se ha urbanizado creando una zona de aparcamiento con 25 plazas para coches, además de bicicletas y parking de motocicletas.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

Tabla 5. Distancia de seguridad según ángulo formado entre dos fachadas.

Observando las distancias de seguridad de la Tabla 5 y escogiendo la más desfavorable, se puede concretar que cualquier edificio está situado a más de 3 m del propio pabellón.

En lo que se refiere a la propagación exterior a través de cubiertas, se puede concretar el mismo razonamiento que para medianerías y fachadas para concluir que al ser un edificio exento con suficiente distancia entre otros cercanos, se cumple las condiciones exigidas en el DB – SI del CTE.

5. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.1. COMPATIBILIDAD DE ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Un edificio de pública concurrencia como las instalaciones deportivas que se proyectan, las cuales conforman una infraestructura con una superficie mayor a 1500 m², debe cumplir las condiciones que se indican a continuación:

- Las salidas habituales y los recorridos hasta lugares exteriores seguros, serán independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentado respecto de éste. Sin embargo, estos elementos pueden servir como salida de emergencia de otros espacios del edificio.
- Las salidas de emergencia pueden comunicar con un elemento común de evacuación mediante un vestíbulo de independencia.

5.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Se calcula la ocupación con los valores extraídos de la tabla 2.1. del DB – SI que redacta sobre este apartado y se expone concretamente para edificio de pública concurrencia en la Tabla 6.

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes		40

Tabla 6. Densidad de ocupación.

Se calcula una ocupación de 1 personas por asiento (zonas destinadas a espectadores sentados, con localidades definidas en proyecto), por lo que se tiene 450 localidades y personas.

Además, en cuanto al gimnasio se toma una ocupación de 5 m²/persona. Con una superficie de gimnasio de 150 m² (120 m² de gimnasio y 30 m² de sala de spinning), se obtienen 30 personas.

En cuanto al salón de reuniones (congresos) de la primera planta, se tiene 1 m²/persona, por lo que con una superficie de 90 m² se obtienen 90 personas.

Como último punto se calcula las personas asistentes en referencia a la superficie de vestíbulos, vestuarios (aseos incluidos), que se toma una ocupación de 2 m²/persona. Con esto y con un sumatorio de superficie de los espacios citados de 368,3 m², se obtienen 185 personas.

Puesto que no se han contabilizado distintas zonas y se pretende quedar del lado de la seguridad, al sumatorio de personas obtenidas con los cálculos realizados en este apartado se le añade un coeficiente de mayoración para incrementar en 15 % el número de personas potencialmente asistentes en el pabellón.

Se obtiene una suma de todas las zonas calculadas de 755, que aplicando el 15 % de incremento dan **870 personas potencialmente asistentes a las instalaciones deportivas**

5.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Con lo expuesto en la Tabla 3.1. (Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación) del DB – SI del CTE, se plantea que para plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o recinto respectivamente la siguiente condición general:

- La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna **salida de planta no excede de 50 m.**

En el documento Planos, se añaden los planos en planta que complementa gráficamente lo expuesto en este apartado, así como la localización exacta de cada una de las salidas y su recorrido más desfavorable para evacuar el pabellón en caso de incendio.

5.4. DIMENSIONADO DE MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se sigue lo expuesto en la Tabla 7, extraída del DB – SI, donde se dimensionan los elementos de evacuación que conformarán este apartado según la cantidad de personas potenciales que vayan a discurrir por ellos en caso de un incendio accidental.

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

A = Anchura del elemento, [m]

A_s = Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

h = *Altura de evacuación* ascendente, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S = *Superficie útil* del recinto, o bien de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

⁽¹⁾ La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una *escalera protegida* a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.

⁽²⁾ En uso *hospitalario* $A \geq 1,05 \text{ m}$, incluso en puertas de habitación.

⁽³⁾ En uso *hospitalario* $A \geq 2,20 \text{ m}$ ($\geq 2,10 \text{ m}$ en el paso a través de puertas).

⁽⁴⁾ En establecimientos de uso *Comercial*, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:

a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de 400 m²:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:

entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 4,00 \text{ m}$.
en otros pasillos: $A \geq 1,80 \text{ m}$.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,40 \text{ m}$.

b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de 400 m²:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:

entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 3,00 \text{ m}$.
en otros pasillos: $A \geq 1,40 \text{ m}$.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,20 \text{ m}$.

⁽⁵⁾ La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.

⁽⁶⁾ Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.

⁽⁷⁾ No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida del recinto.

⁽⁸⁾ Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de recintos cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.

⁽⁹⁾ La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.

⁽¹⁰⁾ Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un *sector de riesgo mínimo* (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.

Tabla 7. Dimensionado de los elementos de evacuación.

- Puertas y pasos:
 - o Se establece una anchura mínima de 0,80 m y máxima de 1,23 m.
- Pasillos y rampas:
 - o Los pasillos horizontales existentes en el pabellón cuentan con 2 m de anchura.
- Pasos entre filas de asientos fijos:
 - o Se establecen 0,45 m de paso entre filas de asientos. La primera fila tiene un pasillo horizontal de 1 m.
- Escaleras no protegidas:
 - o Para evacuación descendente se toma una cantidad tipo de 600 personas potencialmente existentes en la primera planta que pretendan descender por la escalera imperial de 4,4 m de anchura para salir al exterior. El resultado siguiendo la tabla es 3,75 m de anchura mínima, por lo que cumple con lo indicado.

En la Tabla 8, también extraída del mismo apartado del DB – SI, se establece la capacidad de evacuación de escaleras en función de la anchura.

En el pabellón se tienen dos escaleras, una principal (escalera imperial) de 4,4 m y una secundaria (escalera esquina) de 2 m.

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107

Tabla 8. Capacidad de evacuación de escaleras en función de la anchura.

Se concreta la capacidad de evacuación descendente que tendrá la escalera secundaria de 2 m de anchura para 2 plantas como es el caso del pabellón, pudiendo evacuar hasta 504 personas en apoyo a la escalera principal (no dan datos en la tabla para escaleras con anchura mayor a 2,20 m, por lo que se considera aceptable con lo expuesto en este apartado).

5.5. PROTECCIÓN DE ESCALERAS

Se indica las condiciones de altura estipuladas en el DB – SI para escaleras siendo de obligado cumplimiento la protección o no de las mismas, en la Tabla 9.

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concu- rrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:			
$h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso	

Tabla 9. Condicionantes de protección de escaleras.

Donde se comprueba que, para locales con uso de pública concurrencia y una altura a salvar inferior a 10 m, como es el caso del pabellón polideportivo proyectado, no es necesario proteger las escaleras existentes en una zona independiente.

5.6. PUERTAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio pensadas para la evacuación de más de 50 personas, serán abatibles y tendrán su eje vertical.

Si se prevé que sirva para el paso de más de 100 personas para casos de pública concurrencia (o de 50 personas del recinto o espacio en el que esté situada), se abrirá en el sentido de la evacuación.

La elección adecuada de puertas de evacuación o salida de edificio se ha realizado atañéndose a lo expuesto en la norma UNE-EN 179:2009.

5.7. SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se pretende utilizar las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988 siguiendo los criterios:

- Salidas de recinto, planta o edificio, tendrán cartel “SALIDA”.
- La señal del rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA” se utilizará en salidas para uso exclusivo de salida de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de recorrido de evacuación que sean visibles y claras.
- Las señales se dispondrán de forma coherente, evitando que puedan incitar a error.

5.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Se instala un sistema de control de humo de incendio para garantizar la evacuación de ocupantes con la existencia y origen de un incendio accidental.

Según se indica en el DB – SI, se tiene:

- Establecimientos de pública concurrencia cuya ocupación exceda en 1000 personas.

El pabellón polideportivo se ha calculado en el apartado 5.2. que la ocupación potencial es de 870 personas, sin embargo, se establece un sistema de detección de humos igualmente que permita quedarse del lado de la seguridad, debido a la proximidad a los 1000 asistentes que se indican en el CTE.

5.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Las características del pabellón polideportivo proyectado no entran dentro de las indicaciones que se hace en el DB – SI del CTE para la evacuación de personas con discapacidad en caso de originarse un incendio accidental.

6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben de disponer equipos e instalaciones de protección contra incendios.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, seguirán lo expuesto en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere de la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora.

En la Tabla 10 se indican las condiciones para las instalaciones a disponer en edificios de pública concurrencia.



Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾

⁽⁵⁾ Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

⁽⁶⁾ El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).

⁽⁷⁾ Los equipos serán de tipo 25 mm.

⁽⁸⁾ El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

Tabla 10. Dotación de instalaciones de protección de incendios.

Como se comprueba, se debe disponer bocas de incendio equipadas (superficie mayor a 500 m²), sistema de alarma (potencial asistencia mayor a 500 personas) apto para mensajes por megafonía y de un sistema de detección de incendio (superficie que excede los 1000 m²).

7. INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

Se establece en el presente apartado los condicionantes y procedimientos de intervención de los bomberos para situaciones de caso accidental en edificios de pública concurrencia.

7.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

7.1.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos (principalmente Calle de las Encrucijadas situada al norte de la parcela) de bomberos a los espacios de maniobra debe cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura libre mínima de 3,5 m.
- Altura mínima libre de 4,5 m.
- Capacidad portante del vial de 20 kN/m².

En tramos curvos se debe cumplir una traza de corona circular cuyo radio mínimo será 5,3 m y 12,5 m, y anchura libre de 7,2 m para permitir circular.

7.1.2. Entorno de los edificios

Para un edificio de altura libre de evacuación inferior a 9 m, como es el caso del pabellón polideportivo, se debe disponer un espacio de maniobra que cumpla a lo largo de las fachadas:

- Anchura mínima libre de 5 m.
- Altura libre igual al pabellón.
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada de 23 m.
- Distancia máxima al acceso del edificio de 30 m.
- Pendiente máxima de 10 %.
- Resistencia a punzonamiento del suelo de 100 kN.

7.2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Las fachadas del pabellón deberán, como mínima una de las 4 fachadas existentes, permitir el acceso al interior mediante huecos (salida de emergencia dispuesta en la zona deportiva del pabellón) al personal de servicio de extinción de incendios.

8. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

En lo referido a los elementos estructurales dispuestos para la conformación del presente pabellón polideportivo, se concreta que se ha llevado a cabo los cálculos de resistencia al fuego de la estructura mediante el programa de cálculo CYPECAD, con el que se ha implementado el Anejo de Cálculo Estructural.

En la Tabla 11, extraída del DB – SI, se indica que, para edificio de pública concurrencia con una altura menor de 15 m, se debe cumplir y calcular la resistencia al fuego de elementos estructurales **R 90**.

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial Pública Concurrencia , Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

Tabla 11. Resistencia al fuego de elementos estructurales.



ANEJO 15

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y ACABADOS

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	3
2.1. CERRAMIENTO DE CUBIERTA	3
2.2. CERRAMIENTO DE FACHADA.....	3
2.3. TABIQUERÍA.....	4
2.4. CARPINTERIA	5
2.4.1. Puertas	5
2.4.2. Ventanas.....	7
2.5. FORJADO	7
2.6. SOLERA	8
2.7. PAVIMENTO PISTAS DEPORTIVAS	9

1. OBJETO

La redacción del presente anejo tiene como principal motivo la justificación de elementos constructivos que se pretenden disponer en el pabellón polideportivo. De ese modo, se expone, define y aclara temas como la elección del tipo cerramiento, la elección de la tabiquería interior, el detalle de uniones entre distintos elementos, la distinta carpintería con la que completará el pabellón, etc.

La selección y justificación de elementos constructivos, así como los acabados de los mismos, se ha realizado principalmente a simple elección del redactor del proyecto, obteniendo ocasionalmente recomendaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación

2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Se analiza y justifica distintos elementos constructivos, como son:

- Cerramiento de cubierta.
- Cerramiento de fachada.
- Tabiquería.
- Carpintería.
 - o Puertas.
 - o Ventanas.
- Forjado.
- Solera.
- Pavimento técnico deportivo.

2.1. CERRAMIENTO DE CUBIERTA

En el presente apartado se define el panel de cerramiento de cubierta que se pretende utilizar para conformar la cubierta del pabellón.

Al tratarse de una estructura de hacer formada por celosía plana con una ligera inclinación a dos aguas del cordón superior, la tipología de cerramiento que más se adecua a los requerimientos y características del proyecto es el panel sándwich.

Se opta por un panel sándwich con lana de roca ignífugo en su interior, el cual puede resistir un incendio frente a las llamas 60 minutos con paneles de 60 mm de espesor.

Está formado por un doble revestimiento metálico de acero galvanizado y prelacado que encierra y protege un núcleo aislante de fibra de lana de roca.

Cada panel está compuesto por 5 greca en la cara exterior, por lo que aporta una mayor resistencia interna frente a acciones solicitantes.

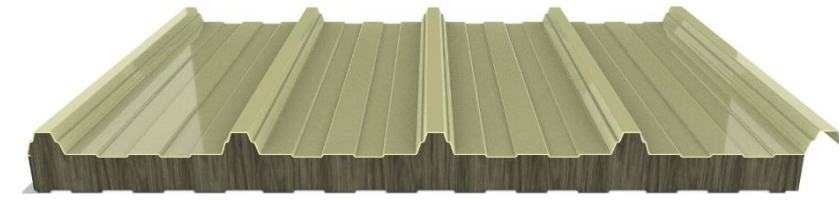


Figura 1. Panel sándwich con lana de roca (color gris oscuro).

En la Figura 1 se muestra el tipo de panel sándwich, que tiene una anchura de 1 m y 60 mm de espesor. En cuanto la longitud de cada panel, contando que cada inclinación de la cubierta mide unos 18,5 m, se disponen paneles de 4,6 m de longitud. La solución en coronación se dispone un remate de cubierta con chapa metálica que conforme un cerramiento estanco e impermeabilizado.

En la Figura XXX se ha podido comprobar el tono de color que contarán los paneles sándwich dispuestos, siendo un grisáceo metalizado oscuro que dará un toque más homogéneo con las características del hormigón de fachada.

2.2. CERRAMIENTO DE FACHADA

Para conformar el cerramiento que se pretende disponer en el pabellón polideportivo que ocupa estos documentos se escoge la solución de paneles prefabricados de hormigón armado en taller. La colocación de dichos paneles prefabricados se realizará en vertical, alcanzando con un mismo panel la totalidad de la altura del pabellón.

La selección de esa solución para obtener la fachada del pabellón tiene su base en los siguientes motivos:

- Versatilidad de diseño y diferentes posibilidades en cuanto a acabados.
- Condiciones de ejecución óptimas y controladas en taller.
 - o Eso tiene una relación directa con la calidad final de cada panel prefabricado.
 - o Se origina una producción prácticamente nula de residuos y escombros en obra.
- Altos rendimientos de montajes y disminución de los trabajos in-situ.
 - o Asciende la seguridad en la obra.
 - Se puede suprimir la mayoría de andamiaje y los riesgos que ello supone.
 - Personal reducido y sin necesidad de ser concretamente especializado.
 - Se disminuye notablemente los tiempos de la ejecución de las obras, ya que se permite solapar el encargo y transporte de los paneles con otras labores in-situ.
 - El cierre total de la estructura se produce más rápidamente, lo que permite a los operarios trabajar resguardados. Mayor confortabilidad y seguridad.

La tipología de cerramiento que se dispone, por lo tanto, es de cerramiento pesado de hormigón prefabricado, el cual contará con distintas capas, de exterior a interior (Figura 2):

- 1- Panel de hormigón armado conformado en taller como capa principal de fachada. Será la capa en contacto directo con el exterior.
- 2- Cámara de aire de 1 cm de espesor que logra mediante el efecto chimenea típico de las fachas ventiladas, una alta eficiencia energética. Es importante prestar especial atención a las juntas entre paneles de hormigón para evitar que tenga el efecto contrario al deseado.

- 3- Lana mineral, se dispone de unos 4 cm a continuación de la cámara de aire para lograr un aislamiento acústico y térmico.
- 4- Doble capa de yeso laminado PLADUR de 15 mm cada una. Consigue un buen acabado interior.

La sección conformará un espesor de 23 cm, incluyendo la totalidad de las capas y un peso de 265 kg/m². Se puede observar en la Figura 2 la sección de la solución adoptada, diferenciando cada capa.

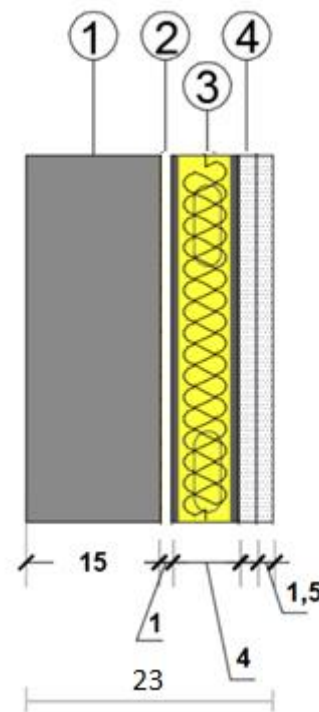


Figura 2. Sección solución cerramiento fachada

Con el sistema y sección propuestos en este apartado se produce una limitación de demanda energética:

$$U_m = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}.$$

En cuanto a la protección frente al ruido, se obtiene una caracterización acústica mediante ensayo:

$$R_w (C ; C_{tr}) = 61,0 (-1;1) \text{ dB}.$$

Al disponerse de forma vertical, los paneles descansarán directamente sobre las vigas de atado. Dichas vigas de atado que forman el perímetro del pabellón se han dimensionado con mayor anchura para hacer de base de los paneles.

Por lo tanto, existirán distintos tipos de paneles a encargar a una empresa de prefabricados en taller. Estos serán:

- Paneles laterales (ambos lados longitudinales del pabellón).

Estos paneles contarán con una altura de 11,10 m, los cuales se obtienen:

- o 1 m de la planta de cimentación hasta la rasante del proyecto (planta baja).
- o 9 m desde la planta baja hasta el inicio de la celosía metálica (cordón inferior).
- o 1,5 m desde el cordón inferior hasta el final de la celosía metálica (cordón superior).
- o -0,4 m que se debe dejar para disponer la viga de atado longitudinal en cabeza de pilares.

Longitudinalmente, entre eje de pilares hay una distancia de 6,375 m, por lo que se dispone entre pilares una cantidad de 3 paneles de hormigón prefabricado de 2,125 m de largo.

Esto hace que **en cada lado longitudinal se dispongan 24 paneles de hormigón prefabricado de 2,125 m x 11,10 m x 15 cm.**

- Paneles hastiales (ambos lados transversales en pórticos hastiales).

Estos paneles contarán con su lado superior acabado en diagonal, ascendiendo conforme se acerque al centro del pórtico hastial, con la misma inclinación de la cubierta.

Se toma un lado de 18,5 m, totalmente simétrico del otro lado del mismo pórtico hastial. Donde se diferencian dos alturas A y B.

Altura A (la misma que para los paneles laterales):

- o 1 m de la planta de cimentación hasta la rasante del proyecto (planta baja).
- o 9 m desde la planta baja hasta el inicio de la celosía metálica (cordón inferior).
- o 1,5 m desde el cordón inferior hasta el final de la celosía metálica (cordón superior).
- o -0,4 m que se debe dejar para disponer la viga de atado longitudinal en cabeza de pilares.

Altura B (coronación, centro del pórtico hastial):

- o Se le suma a la altura A, la inclinación de la cubierta.
- o Altura A = 11,10 m.
- o Suma de altura por inclinación de cubierta = 1 m.
- o Altura B = 12,10 m.

En el semipórtico hastial, con una longitud de 18,5 m se disponen 8 paneles de 2,31 m de largo y una altura de cada panel cuya Altura B se iguala a la Altura A del siguiente panel en dirección al centro del pórtico hastial, hasta alcanzar en el centro la altura de 12,10 m de panel.

Con lo expuesto hasta ahora, se tiene que se disponen **16 paneles de fachada de hormigón prefabricado de 23,1 m x (Altura A → Altura B) x 15 cm en cada pórtico hastial.**

Para más detalle sobre las dimensiones de los paneles o la altura correcta para cada panel, así como para concretar la sección de fachada tipo que se dispone para conformar el cerramiento de fachada del pabellón, se referencia a los planos expuestos en el Documento 2 – Planos.

2.3. TABIQUERÍA

En lo referido a la tabiquería interior, se pretende disponer un sistema basado en placas de yeso laminado (PLADUR) a ambos lados del cerramiento con un panel semirrígido de lana de roca en medio que conforme el correcto aislamiento térmico y acústico en cada habitáculo.

Se ha optado por este sistema en contraposición del tabique tipo más extendido históricamente en este país como es el tabique de ladrillo (de doble hoja) por distintos motivos. Entre ellos destacan:

- La generación de residuos en obra es mucho más reducida con la implantación de tabiques de ladrillo.
- El coste de material puede ser superior, pero se necesita menos mano de obra para realizar el montaje por su facilidad y rapidez.

- Existe una gran versatilidad en la instalación de tabiquería mediante soluciones con placas de PLADUR.
- El aislamiento de lana mineral que se encuentra entre paneles, logra un adecuado aislamiento acústico y térmico.

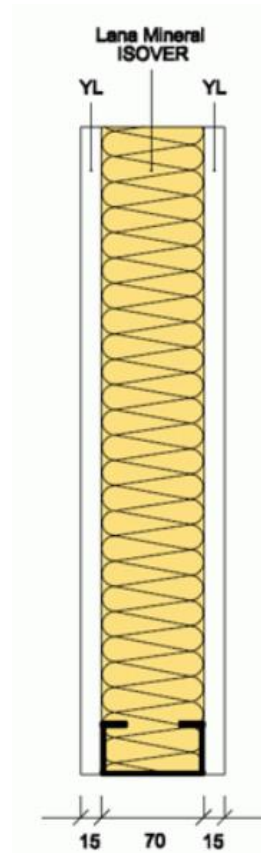


Figura 3. Sección tabiquería interior.

Para el aislamiento térmico y acústico en la tabiquería interior, se utiliza un panel semirrígido lana de roca de la empresa ISOVER no hidrófilo.

Este material presenta unas claras ventajas frente a otros sistemas de impermeabilización:

- Tiene la capacidad de resolver de forma integral el aislamiento térmico, acústico, así como la protección frente a incendios por ser totalmente ignífugo.
- Material reciclable 100 % y que cuenta con una composición de material reciclado de hasta el 50 %.
- Las prestaciones que presenta se mantienen inalteradas en la vida útil del proyecto.
- Se recomienda especialmente para obra nueva por su facilidad y rapidez de montaje frente a otros sistemas de aislamiento térmico y acústico.
- Cuenta con un documento de idoneidad técnica cumpliendo la normativa UNE EN-13162

Las características técnicas son las que siguen:

	Símbolo	Unidades	Valor	Norma
Conductividad térmica declarada	λ_D	W/m·K	0,035	EN 12667 EN 12939
Calor específico aproximado	C_P	J/Kg·K	800	-
Resistencia al flujo de aire	A_{FR}	kPa·s/m ²	> 5	EN 29053
Reacción al fuego		Euroclase	A1	EN 13501-1
Absorción de agua	WS	Kg/m ²	< 1	EN 1609
Resistencia a la difusión del vapor de agua, μ	MU		1	EN 12086
Estabilidad dimensional, $\Delta\epsilon$	DS	%	< 1	EN 1604

Tabla 1. Características técnicas aislamiento lana mineral ISOVER en tabiquería.

2.4. CARPINTERIA

En el presente apartado se pretende definir la carpintería a disponer en el pabellón polideportivo proyectado. Se entiende como carpintería la totalidad de puertas y ventanas existentes en la instalación deportiva.

Este apartado se complementa de forma gráfica con lo expuesto en el Documento 2 – Planos. Carpintería.

2.4.1. Puertas

Para una infraestructura de pública concurrencia como la que ocupa este TFM, hay que tener en cuenta la cantidad de tráfico de entrada y salida que se produce a lo largo de un día útil. Este hecho suele desembocar en un maltrato de puertas y las piezas que forman el conjunto del elemento.

Por este principal motivo, se ha decidido utilizar **puertas laminadas de alta presión (HPL)**, ampliamente utilizadas en instalaciones de pública concurrencia por su versatilidad y su perdurabilidad frente a “malos usos”.

Se diferencian en el proyecto XXX tipos de puertas dispuestas:

- Puerta de entrada:

Se utiliza una puerta de entrada de doble hoja que permita la entrada y salida de gran cantidad de gente. Será de cristal para permitir la entrada de luz al vestíbulo de la planta baja, así como de alta resistencia para evitar episodios de vandalismo.

- Puerta hoja doble:

Se utilizará este tipo de puertas para los accesos a la pista deportiva. El motivo de esta elección es la de permitir un acceso cómodo y un desalojo rápido en caso de incendio para los asistentes que se encuentren localizados en el graderío telescópico.

- Puerta técnica acústica:

Esta puerta se utiliza para delimitar zonas donde se necesita mantener un nivel acústico bajo, separando los altos niveles acústicos existentes en el pabellón con una puerta técnica acústica. Por lo tanto, se utiliza para delimitar la sala de reuniones, la sala del cuerpo técnico y la sala de administración. Las características de la puerta acústica dispuesta son las que siguen:

- Marcos metálicos.
- Homologación según la norma EN 1634-1.
- Aislamiento acústico de 36 db.
- Modelo Ei2 60-B: Block, con homologación de resistencia al fuego de 72 minutos.
- Cerradura con pestillo con maneta a dos caras.

- Puerta técnica resistencia al fuego:

Esta puerta se utiliza para delimitar la separación de la sala de instalaciones. Es en esta sala donde se incrementa notablemente la posibilidad de originarse un incendio por los aparatos (caldera, cuadros eléctricos, etc.) que se encuentran en su interior, por lo que se decide incrementar la seguridad frente a incendio utilizando una puerta técnica resistente al fuego. Con las siguientes características:

- Marcos metálicos.
- Acabado de la hoja en HPL lacado.
- Cerradura antipánico por su lado interior.
- Resistencia al fuego EI90.

- Puerta tipo:

Se utilizará una puerta tipo de una hoja para el acceso al resto de salas. Se puede disponer en varios tamaños, los cuales se concretan particularmente en el plano correspondiente a carpintería del Documento 2 – Planos.

En la Figura 4, se muestran distintas puertas de modalidad HPL utilizadas en el pabellón. De izquierda a derecha: Puerta acceso a vestuarios y baños, puerta de acceso a la zona deportiva y gimnasio, puerta de acceso a restantes zonas, puerta de acceso a restantes zonas.

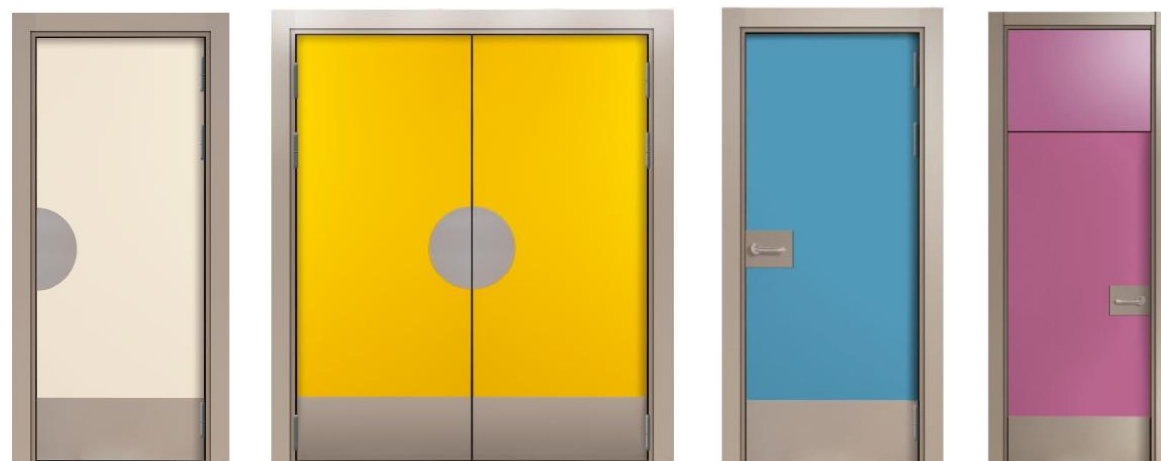


Figura 4. Puertas instaladas en el interior del pabellón polideportivo.

En la Figura 5 se muestra la sección tipo de la puerta de doble hoja y doble cristal utilizada en la entrada del pabellón. Así mismo se muestra el tipo de apertura que tiene.

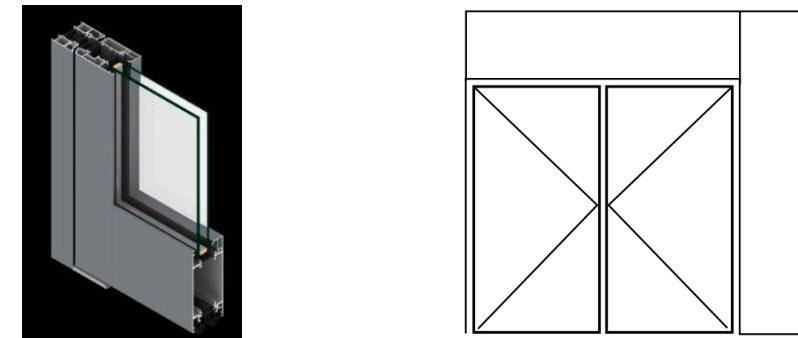


Figura 5. Sección de puerta de doble hoja en entrada. Tipo de apertura de puerta integrada en cristalera.

En lo referido a las prestaciones acústicas y las prestaciones térmicas de la puerta dispuesta en la entrada, se indican en la Tabla 2 y Tabla 3 respectivamente.

PRESTACIONES ACÚSTICAS						
Aplicación	Acristalamiento	Espesor en mm	Atenuación acústica del acristalamiento [dB]		Atenuación acústica puerta TITANE 65 mm [dB]	
			Rw	RA,tr	Rw	RA,tr
Puerta 2 hojas	88.2 Acústica / 20 [Ar] / 66.2 Phonilam	49	52	47	41	39
	6 / 16 [Ar] / 10	32	38	34	36	34

Tabla 2. Prestaciones acústicas de la puerta de entrada.

PRESTACIONES TÉRMICAS - UW*						
Puerta Titane 65	Dimensiones L x H [m]		Con Ug = 1,1 + Warm edge* doble vidrio	Con Ug = 1,0 + Warm edge* doble vidrio	Con Ug = 0,8 + Warm edge* triple vidrio	Con Ug = 0,6 + Warm edge* triple vidrio
			Uw (W/m² K)	Uw (W/m² K)	Uw (W/m² K)	Uw (W/m² K)
Puerta 2 hojas	1,53 x 2,18	TLw	0.49	0.43	0.44	0.44
		Sw	0.41	0.33	0.34	0.34

Tabla 3. Prestaciones térmicas de la puerta de entrada.

En cuanto a las puertas con prestaciones acústicas dispuestas para delimitar la zona de reuniones, cuerpo técnico y administración, se muestra en la Figura 6.



Figura 6. Puerta con prestaciones acústicas.

En cuanto a las puertas con prestaciones térmicas dispuestas para delimitar la sala de instalaciones, se muestra en la Figura 7 sus características.



Figura 7. Puerta con prestaciones térmicas.

2.4.2. Ventanas

En este subapartado se van a definir las ventanas que se van a disponer en el pabellón polideportivo.

En primer lugar, se va a exponer la tipología de las ventanas que se pretenden disponer, para concretar el tipo de ventana y las características buscadas en cada una según la posición donde se encuentren y el uso que se le espera.

Entre todas las tipologías de ventanas según su modo de apertura, se van a instalar tres tipos:

- **Fijas:** Sin posibilidad de apertura. Serán algunas de las ventanas que se disponen en la zona deportiva, con la finalidad de ganar luz en el interior del pabellón. Son de tipología fija ya que por su altura no pueden ser practicables.
- **Batiente (practicable):** Permite una apertura total del hueco de la ventana. El inconveniente es que requieren espacio despejado de obstáculos. Son las ventanas más clásicas o comunes en la mayoría de las habitaciones de las casas. Suelen ser de una o de dos hojas con una apertura lateral total. La principal ventaja, es su cierre completamente hermético que favorece un mayor nivel de aislamiento térmico y acústico.
- **Oscilante:** Es una buena alternativa para espacios limitados. Protege mejor del viento que una ventana corredera. Se abren inclinándose ligeramente de arriba a abajo hacia el interior. Su apertura total no es posible, por lo que no permiten asomarse



Figura 8. Tipos de ventana dispuestas según su apertura.

En cuanto a la perfilería, se ha optado por ventanas con perfiles de aluminio. Las ventanas de aluminio se consideran una opción aceptable, ya que independientemente de la zona geográfica y la climatología en la que se encuentre, tienen unos buenos resultados a los cambios de temperatura, la radiación solar y las inclemencias

del tiempo. Además, las ventanas de aluminio con rotura de puente térmico dan óptimos niveles de aislamiento térmico.

La gran variedad y versatilidad de este tipo de perfilería también ha llevado a su elección como material para la colocación de ventanas en el pabellón polideportivo.



Figura 9. Perfilería de aluminio escogida.

En lo referido al cristal que se dispone en las ventanas, se escoge vidrio de doble acristalamiento con cámara de aire en el interior.

Este tipo de vidrio se compone por dos hojas separadas mediante una cámara de aire deshidratado intermedia y completamente sellada de modo hermético, lo cual permite un incremento del aislamiento térmico.

La cámara de aire reduce la transferencia de calor entre el exterior y el interior. Conforme se incremente el grosor de ambos cristales mejor será el aislamiento térmico y acústico.

El doble acristalamiento se dispone con tratamiento bajo emisivo (low-E), lo que proporciona un ahorro energético. Se conforma con una capa pulverizada, normalmente de plata, en una de las caras del vidrio que impide la transmisión de energía.

Además, se dispone también con un tratamiento de control solar, formado por una fina capa metálica que refleja un porcentaje de la luz solar evitando el calentamiento del interior del pabellón. La luz penetra sin problemas, sin embargo, se logra una reducción del reflejo que pueden sufrir los deportistas.

La localización de las ventanas en cada planta, así como sus dimensiones se concretará en el Documento 2 – Planos.

2.5. FORJADO

El forjado existente en la primera planta del pabellón polideportivo está conformado por placas alveolares pretensadas.

La elección de este tipo de forjado se ha concretado tanto por la versatilidad que presenta en la disposición de los mismos, como de la rapidez y sencillez de montaje y ejecución.



Figura 10. Placa alveolar HORVITEN: 25+ 5/120 AEH-500

Se opta por una placa alveolar de la marca HORVITEN con las siguientes características:

Canto total del forjado	(C)	30	cm
Ancho de la placa	(A)	1200	mm
Espesor de la capa de compresión	(E)	5	cm
Ancho mínimo de la placa		300	mm
Peso propio		4.581	kN/m ²
Volumen de hormigón		0.05	m ³ /m ²
Entrega (min)		8	cm
	(máx)	20	cm
Entrega lateral		5	cm

Figura 11. Características de la placa alveolar escogida (CYPECAD).

Se opta por una capa de compresión de 5 cm, la cual se considera suficiente para unificar la totalidad de las placas alveolares dispuestas tanto en el lado oeste del pabellón como en el lado norte, ambos en el nivel de primera planta.

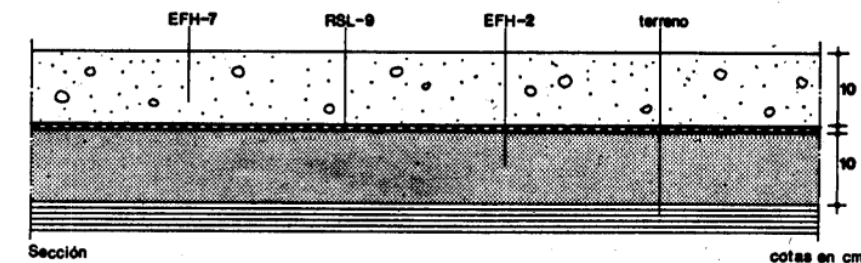
2.6. SOLERA

En la planta baja se va a disponer una solera de hormigón para proporcionar un firme horizontal que sirva como base para, en el caso del área deportiva recibir el pavimento técnico que se debe destinar para la realización de los deportes para los que se diseña el pabellón polideportivo.

Se trata de un elemento no estructural de distintas capas en las que habitualmente comenzará con una subbase sobre la que asentarse. La subbase será una conjunción de gravas y arenas naturales que servirán de apoyo a la capa de hormigón, estando separada de esta última mediante un geotextil para salvaguardar la humedad propia mientras se produce el fraguado del hormigón in-situ y así mismo impide el paso de la humedad exterior procedente del terreno al interior del pabellón.

En caso de, mediante ensayos oportunos, se considere que el terreno natural de gravas existente en la parcela no es aceptable para servir de apoyo a la capa de hormigón, se seguirá lo recomendado en la NTE – RSS donde se aconseja utilizar arena de río para conformar la subbase.

RSS-4 Solera ligera



- EFH- 2 Arena de río, con tamaño máximo de grano 0,5 cm formando una capa de 10 cm de espesor, extendida sobre terreno limpio y compactado a mano. Se terminará enrasándola una vez compactada.
- RSL- 9 Lámina aislante de polietileno.
- EFH- 7 Hormigón de resistencia característica 125 kg/cm² formando una capa de 10 cm de espesor, extendido sobre la lámina aislante. La superficie se terminará mediante reglado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

Figura 12. Solera ligera. Recomendación de NTE - RSS.

En la Figura 12 se comprueba un esquema tipo extraído de la NTE – RSS de la solera que se pretende disponer.

En el caso que ocupa este proyecto y con el material que se extrae con los movimientos de tierras del mismo, se puede considerar el terreno natural existente en la parcela (mayoritariamente gravas) como una buena subbase sobre la que posicionar la capa de hormigón a disponer. Se considera 15 cm como un correcto espesor para conformar la subbase.

Es importante la utilización del geotextil de polietileno para mantener el pavimento técnico para la práctica de deportes totalmente aislado de la humedad exterior del pabellón.

Sobre la subbase de terreno natural de 15 cm, se dispone una solera de hormigón armado HA-30 de 15 cm de espesor. Esta capa contará con una malla electrosoldada de acero B500S, con barras de Ø 6 mm formando una cuadrícula de 15 x 15 cm. La posición del mallado se concreta a 3 cm de la capa superior de la misma, donde se producirá el fenómeno de retracción del hormigón con mayor incidencia.

Un tema a tener en cuenta en la construcción de las soleras es la disposición de juntas, donde se pretenden disponer las siguientes:

- Juntas de separación (contorno).

Se dispone este tipo de juntas tanto en el contorno de la solera donde tendrá el cerramiento de fachada enfrente a los cuatro lados del pabellón, como en la interrupción de la solera por elementos estructurales verticales como el caso de pilares intermedios.

Se llevan a cabo a través de la colocación de poliestireno expandido alrededor del pilar con 1 o 2 cm.

- Juntas de retracción.

Se dispone este tipo de juntas a una separación entre 5 y 6 m como máximo, formando una cuadrícula (juntas transversales y juntas longitudinales formando ángulo recto) en su parte superior y con una profundidad máxima alrededor a 1/3 del espesor de la solera de hormigón.

Se llevan a cabo mediante el corte con radial desde la parte superior de la solera una vez a fraguado el hormigón.

- Juntas de dilatación.

Se dispone este tipo de juntas a una separación de unos 20 o 25 m (en el caso concreto del pabellón, 18,5 m en sentido transversal y 25,5 m en sentido longitudinal, para coincidir con la mitad del mismo en ambos casos).

Del mismo modo que las juntas de retracción, forman una cuadrícula, con la diferencia de que estas juntas sí atraviesan la totalidad de la sección de la solera de hormigón (incluso del mallazo de acero).

Se llevan a cabo con anterioridad al fraguado del hormigón, mediante delimitaciones del vertido del mismo. Para evitar que quede un hueco entre sectores de solera, se rellena con material compresible y se remata con sellado especial para juntas.

En el Documento 2 – Planos, se muestra con mayor exactitud la planta de la solera con la disposición exacta de juntas, así como la sección de solera escogida para dotar al pabellón de superficie firme en la planta baja.

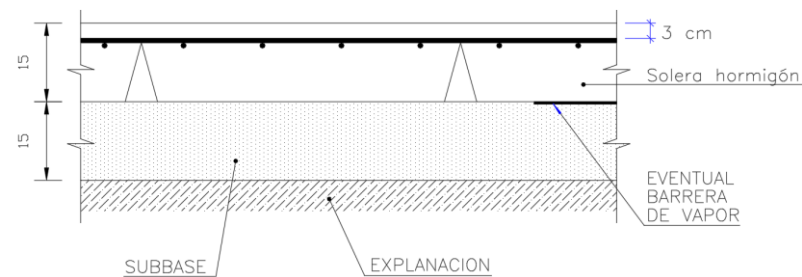


Figura 13. Sección transversal solera

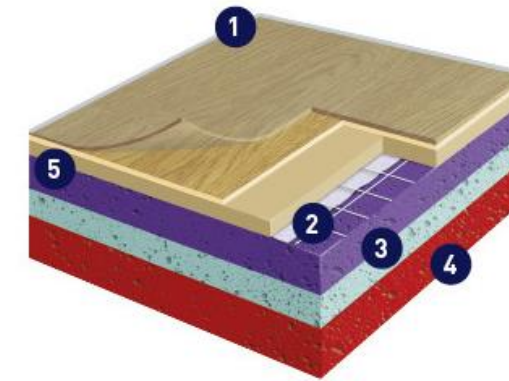


Figura 14. Pavimento técnico deportivo Taraflex Sport M Comfort (Gerflor).

En la Figura 13 se muestran las siguientes capas del pavimento técnico deportivo escogido:

- 1 - Triple Acción Protecsole.
- 2 - D-Max.
- 3 - CXP HD.
- 4 - Espuma Poliiolefina.
- 5 - Sanosol.

La ficha técnica del pavimento se muestra en la Tabla 4.

Gerflor theflooringgroup		TARAFLEX® SPORT M COMFORT		
DESCRIPTION	Standard	Requirement	Units	Results
Dry-Tex System				
Eco-fit System				
PRODUCT DESCRIPTION				
Surface treatment	-	-	-	Triple-Action Protecsole®
Surface complex	-	-	-	D-Max™
Foam	-	-	-	Double density CXP-HD™
Thickness	EN 428	-	mm	12
Weight	EN 430	-	kg/m²	5,1
Length	EN 426	-	lm	29 Max
Width	EN 426	-	lm	1,5
SPORT PROPERTIES				
Shock absorption	EN 14808	≥25	%	P3
Vertical deformation	EN 14809	≤3,5	mm	≤3,5
Energy return	NF P 90 203	≥ 0.31	m/s	≥ 0.31
Sliding coefficient	EN 13036-4	80 to 110	-	80 - 110
Ball bounce	EN 12235	≥ 90	%	≥ 90
Ball speed	UEFA	50 to 65	cm	
	ITF	-	-	
TECHNICAL CHARACTERISTICS				
Abrasion resistance	EN ISO 5470-1	≤ 1000	mg	≤ 350
Impact resistance	EN 1517	≥ 8	N/m	≥ 8
Indentation resistance	EN 1516	≤ 0.5	mm	≤ 0.5
CLASSIFICATION				
Fire	EN 13501-1	-	-	Cfl-s1
Special treatment	-	-	-	Sanosol®
CE MARKING				
CE	EN 14 904 :2006	-	-	Fire Shock Absorption Sliding Coefficient Abrasion Resistance Resistance to roaling load

Tabla 4. Características técnicas del pavimento deportivo Sport M Comfort (Gerflor).

2.7. PAVIMENTO PISTAS DEPORTIVAS

En este apartado se define el pavimento a disponer para los distintos campos de juego para la correcta práctica de los distintos deportes a practicar en el pabellón polideportivo.

Se trata de un pavimento vinílico deportivo de la marca GERFLOR, TARAFLEX MULTI-USE 6.2, de 6,2 mm. de espesor, constituido por un complejo de superficie D-Max+ en vinilo plastificado, calandrado, prensado con superficie gofrada y reforzada por un complejo no tejido de doble malla de fibra de vidrio y asociado a una subcapa CXP HD de doble densidad (Cellular Xtreme Process) y alta densidad (High Density) de células cerradas.

La absorción de impacto según UNE-EN 14808 está entre 25 y 35%. Cumple la exigencia de la norma UNE-EN 14904 con la categoría P1. Altura rebote de la pelota según EN 12235 de valor ≥ 90 %.

Tiene tratamiento fotorreticulado Protecsole Triple Acción (antisuciedad, antiquemaduras, deslizamiento controlado) aplicado en fábrica.

Instalado sobre solera dura, lisa, seca (3% máximo de humedad), plana y sin fisuras, según la norma UNE-CEN/TS 14472 (partes 1 y 4); fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante. Las juntas deberán ir termosoldadas.

Actividad antibacteriana (E. coli – S. aureus – MRSA): Inhibición del crecimiento según ISO 22196 >99%.

ANEJO 16

GESTIÓN DE RESIDUOS



Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	3
2.- AGENTES INTERVINIENTES.....	3
2.1.- Identificación.....	3
2.1.1.- Productor de residuos (promotor).....	3
2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor).....	4
2.1.3.- Gestor de residuos.....	4
2.2.- Obligaciones.....	4
2.2.1.- Productor de residuos (promotor).....	4
2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor).....	5
2.2.3.- Gestor de residuos.....	6
3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	6
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	8
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	9
6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	13
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	13
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	16
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	16
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	18
11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	18
12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	19



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Pabellón polideportivo en el término municipal de Aldaia (TFM MICCP), situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 1.809.967,11€.

2.1.1.- Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en un documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el



Proyecto:
Situación:
Promotor:

amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.
B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación 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 de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.
B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación 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 de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.
B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.
D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

La Ley 22/2011 ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

Resumen de la información educativa de CYPE

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,14	1.496,237	1.317,316
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	1,281	1,281
2 Madera				

Página 9 - 10



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Madera.	17 02 01	1,10	10,440	9,491
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,002	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	5,410	2,576
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,012	0,008
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,980	1,307
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	1,959	3,265
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,016	0,016
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,152	0,152
8 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	64,681	43,121
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	64,681	43,121
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	5,025	3,350
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	3,845	2,403
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	53,452	35,635
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,876	0,701
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	0,90	0,029	0,032
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,004	0,004
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,290	0,483
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,404	0,269

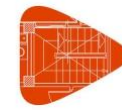
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	1.496,237	1.317,316
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	1,281	1,281
2 Madera	10,440	9,491

Página 10 - 10



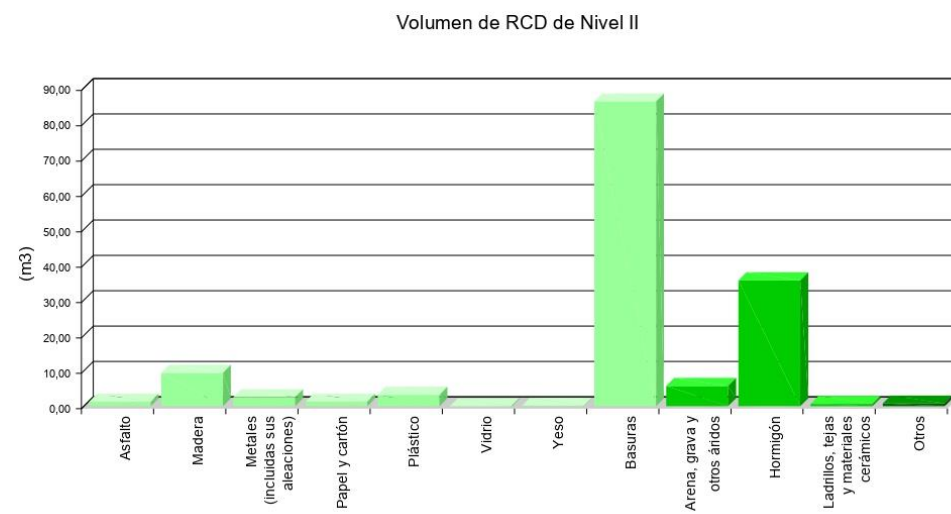
Proyecto:
Situación:
Promotor:



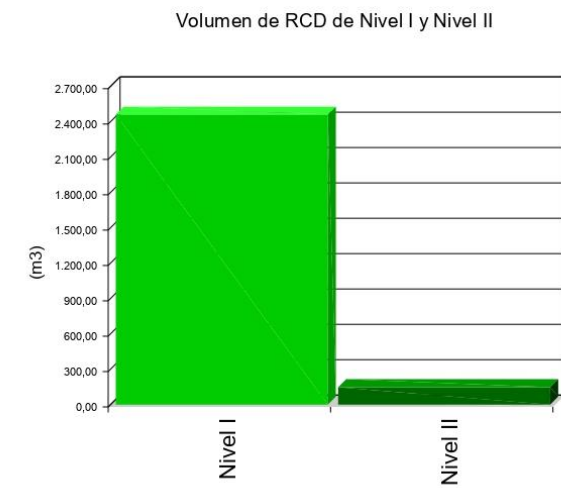
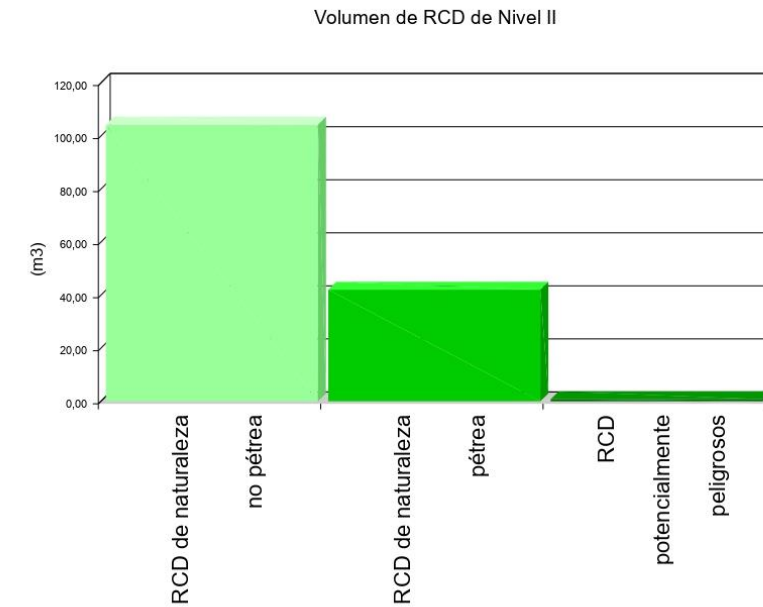
Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	5,424	2,588
4 Papel y cartón	0,980	1,307
5 Plástico	1,959	3,265
6 Vidrio	0,016	0,016
7 Yeso	0,152	0,152
8 Basuras	129,362	86,241
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	8,870	5,753
2 Hormigón	53,452	35,635
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,876	0,701
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
Otros	0,727	0,789

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE





Proyecto:
Situación:
Promotor:

6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	1.496,237	1.317,316
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	1.829,443	1.143,402
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,281	1,281
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	10,440	9,491
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	5,410	2,576
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,012	0,008
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,980	1,307
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,959	3,265
6 Vidrio					



Proyecto:
Situación:
Promotor:



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,016	0,016
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,152	0,152
8 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	64,681	43,121
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	64,681	43,121
RCD de naturaleza pétreo					
Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	5,025	3,350
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,845	2,403
Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	53,452	35,635
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,876	0,701
RCD potencialmente peligrosos					
Otros					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,029	0,032
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,004	0,004
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,290	0,483
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,404	0,269

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

Página 15 - 10

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	53,452	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,876	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	5,424	2,00	OBLIGATORIA
Madera	10,440	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,016	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	1,959	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,980	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

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.

Página 16 - 10



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 le 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.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	Tratamiento preventivo de los residuos	903,00
GT	Gestión de tierras	3.669,33
GR	Gestión de residuos inertes	52.474,00
GE	Gestión de residuos peligrosos	1.975,98
	TOTAL	59.022,31

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³

Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³

Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 1.809.967,11€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	1.496,237	1.317,316	4,00		
Total Nivel I				5.269,264 ⁽¹⁾	0,29
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétrea	63,198	42,089	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	149,614	104,341	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,727	0,788	10,00		
Total Nivel II				3.619,93 ⁽²⁾	0,20
Total				8.889,20	0,49



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	2.714,95	0,15

TOTAL:	11.604,15€	0,64
--------	------------	------

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

En

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO 17

IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA	3
3. SITUACIÓN ACTUAL	3
3.1. FAUNA	3
3.2. FLORA	3
3.3. SUELO	3
3.4. RUIDO	4
3.5. CALIDAD DEL AIRE	4
3.6. CALIDAD DEL AGUA	4
4. VERTEDERO DE RESIDUOS	4
5. IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES Y MEDIDAS CORRECTORAS	4
5.1. RUIDO	5
5.2. POLUCIÓN ATMOSFÉRICA	5
5.3. IMPACTO VISUAL	5



1. OBJETO

El presente anejo conforma un estudio de impacto ambiental con el fin de observar la influencia de las obras del pabellón polideportivo en la parcela y sus alrededores. Para ello, se comprobará el estado medioambiental existente antes del inicio de las obras, y se analizará los posibles riesgos ambientales existente, tanto directos como indirectos, que la construcción puede comportar.

Los riesgos medioambientales más importantes, y sobre los que tratará principalmente este estudio, serán los siguientes:

- Fauna.
- Flora.
- Aire.
- Agua.
- Paisaje.
- Patrimonio histórico.
- Patrimonio arqueológico.

Por lo tanto, en este documento se expondrán las medidas necesarias para paliar o compensar los posibles riesgos ambientales que se puedan originar en el entorno de las obras.

2. NORMATIVA

Existen distintas normas que regirán la redacción del presente anejo, estas serán de dos tipos.

- ESTATAL
 - o Decreto Legislativo 1/2008 del 11 de enero, modificado el 3 de julio de 2009, de la Ley de Impacto Ambiental.
- AUTONÓMICO
 - o Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental (DOCV nº 1021, de 08/03/89).
 - o Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 (DOCV nº 1412, de 30/10/90). Actualmente actualizado por Decreto 32/2006, de 10 de marzo.
 - o Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta conselleria (DOCV nº 4922, de 12/01/05).
 - o Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental (DOCV nº 5218, de 14/03/06).

Se ha comprobado que la zona donde se ubicará la parcela y en general, el municipio de Aldaia, no pertenece a la Red Natura 2000, por lo que redacción del presente estudio no estará sometida al trámite pertinente por parte de la Administración.

Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Constata de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas en el acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

3. SITUACIÓN ACTUAL

Se pretende exponer la situación existente en el emplazamiento donde se construirá el pabellón polideportivo, pero con anterioridad al inicio de las obras. De este modo se podrá realizar una valoración e implantar medidas necesarias para corregir los posibles efectos medioambientales adversos producidos por las obras.

3.1. FAUNA

Se ha realizado un reconocimiento del terreno para comprobar que no existe (o no se ha encontrado) ningún animal digno de mencionar en este apartado. Exclusivamente se han encontrado insectos comunes para la zona donde se ha realizado el estudio y algún pequeño réptil.

Al no pertenecer a ninguna zona de interés de aves incluidas en el ZEPA de la Red Natura 2000, se puede concluir que la zona no es de interés especial en la migración de aves.

3.2. FLORA

En la parcela donde se pretende construir el pabellón no se encuentra ningún árbol de especial interés, así como tampoco en zonas inmediatamente contiguas a la misma. Existen unos pocos árboles en la misma Calle de las Encrucijadas, al otro lado de la calzada, así como al este de la misma parcela.

En la parcela que colinda por el este a la parcela del proyecto, tampoco se encuentran árboles, solo alguna zona sin desbrozar que contiene maleza, zarzas y algún que otro arbusto.

3.3. SUELO

Sin concretar con ningún estudio geológico más profundo, y con la información que se ha podido extraer del estudio geológico y geotécnico que se presenta en el mismo proyecto, se puede afirmar que no se observa ningún tipo de yacimiento de especial interés en el aspecto geológico como podrían ser: yacimientos de fósiles, recursos geológicos, zona volcánica...

3.4. RUIDO

La carretera CV-33 recorre por el oeste de la parcela en dirección norte-sur con una relativa proximidad (unos 200 metros), lo cual se considera lo suficientemente alejado como para que la contaminación acústica no sea un problema.

El Camino de las Encrucijadas es uno de los muchos accesos al municipio de Aldaia, el cual cruza la parcela por el norte en dirección oeste-este. Siendo un camino secundario de acceso al municipio, no tiene mucho tráfico por lo que tampoco creará un problema en el pabellón.

Al norte de la parcela y en dirección oeste-este, se encuentran a unos 100 metros las vías del tren. Se ha comprobado que con las locomotoras y vagones existentes en la actualidad no se considera prácticamente contaminación acústica desde la localización del pabellón.

A unos 100 metros al oeste del emplazamiento, se encuentra una parcela que es utilizada como parking de camiones, así como otra parcela al sur destinada al mismo uso. Estas dos parcelas podrían considerarse el mayor problema por ruido con el que se encuentre el pabellón polideportivo a construir. Sin embargo, el movimiento real de camiones se produce a primera hora de la mañana (salida del parking) y a última hora de la noche (entrada al parking).

3.5. CALIDAD DEL AIRE

La principal adversidad que puede sufrir la calidad del aire en el emplazamiento del pabellón será la localización de dos parcelas destinadas a parking de camiones, los cuales pueden influir en la calidad atmosférica ya que en el proceso de encendido y apagado del motor de los mismos se emite una gran cantidad de CO₂.

No se considera un grave problema de contaminación del aire, ya que la cantidad de camiones que utilizan de aparcamiento esas parcelas no es muy elevada, además de encontrarse a unos 100 metros del emplazamiento exacto del pabellón proyectado.

3.6. CALIDAD DEL AGUA

Como se puede comprobar en el Anejo Geotécnico y Geológico que se adjuntar en el presente proyecto, no se ha localizado ningún flujo de agua o nivel freático que pueda sufrir alguna alteración por las obras a ejecutar para la construcción del pabellón.

PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

No se considera ningún daño perjuicio ocasionado a cualquier tipo de patrimonio histórico o arqueológico en la zona donde se producirán las obras, por la inexistencia de los mismos

En lo referido a este apartado, tampoco se considera un problema las zonas contiguas de la propia parcela por la remota posibilidad de encontrar restos de alguna civilización antigua en el subsuelo de esos terrenos.

4. VERTEDERO DE RESIDUOS

En cualquier obra a ejecutar, en mayor o menor medida será necesaria la redistribución del terreno existente debido al movimiento de tierras, o al sobrante de materiales como puede ser acero, plásticos, etc.

El residuo sobrante que no se haya reutilizado se deberá transportar a un vertedero competente y autorizado que se encargue de gestionar estos residuos tal y como la normativa vigente.

La normativa que rige la producción y gestión de residuos de obra a nivel estatal, será la siguiente:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006.
- Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR 2015)

En cuanto a la aplicación de las determinaciones de la normativa comunitaria, conviene destacar dos normas:

- El Reglamento (CE) nº 1013/2006 relativo al traslado de residuos (que sustituye al Reglamento nº 259/93 a partir del 12 de julio de 2007) excluye la exportación de ciertos RCD desde la Comunidad con destino a la valorización a países no sujetos a la Decisión de la OCDE (artículo 36).
- La Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos excluye de su ámbito de aplicación la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración/acondicionamiento y colmatación, o con fines de construcción, en vertederos (artículo 3.2.2) y prevé un vertedero específico únicamente para los residuos inertes (artículo 4 y 6.d).

En el ámbito autonómico, la gestión de los RCD queda regulada en la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunidad Valenciana. Esta norma asume plenamente la jerarquización de la gestión de los residuos que viene impuesta por las directrices comunitarias

Es de carácter obligatorio entregar un "Certificado de recepción y gestión de residuos" donde quede reflejado la cantidad de residuos y de qué tipo se pretende entregar a la empresa de gestión de estos residuos.

Este documento se entregará al responsable de la gestión medio ambiental de la obra.

En el anejo gestión de residuos se tratará con mayor profundidad el vertedero destino más próximo a la obra, donde se transportarán y gestionarán dichos residuos.

5. IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES Y MEDIDAS CORRECTORAS

En este apartado se pretende exponer los posibles impactos ambientales que surgirán con la realización del proyecto.

5.1. RUIDO

Con el comienzo de las obras, se producirá por momentos una alta contaminación acústica que puede repercutir en los dos colegios cercanos a la parcela. Esta será producida por la maquinaria necesaria para llevar a cabo las obras.

Para paliar en la medida de lo posible este tipo de contaminación, se realizará un vallado perimetral de 2 metros de altura que actúe de pantalla acústica para reflejar las ondas sonoras.

Durante el periodo de explotación, el ruido generado por los deportistas y espectadores dentro del pabellón serán considerados contaminación acústica leve, pero con los cerramientos y pavimentos con aislante acústica, estos ruidos serán prácticamente inaudibles. Sin embargo, el transporte público y sobretodo privado que acceda a la parcela del pabellón o alrededores, sí que producirá contaminación acústica.

En el parking existente en la parcela, se pretende disponer vegetación en forma de setos que reduzca el ruido formando una pantalla sonora natural.

5.2. POLUCIÓN ATMOSFÉRICA

En periodo de ejecución de las obras, se producirá una clara contaminación atmosférica por el movimiento de maquinaria de obra en la misma. Esta generará gran cantidad de CO₂ que elevará la polución producida en la zona de la parcela.

Para reducir este impacto, se estudiará el método para que la maquinaria pesada de obra realice los menores y óptimos movimientos. También se regará la zona de la obra para incrementar el peso de partículas finas (arena, finos, etc.) y que estas no estén suspendidas en el aire, lo cual es un gran problema tanto para los trabajadores de la obra, como para las personas que estén próximas a la misma.

Durante el periodo de explotación, se puede considerar que se reducirá la contaminación general del aire, ya que anteriormente la parcela donde se emplazará el pabellón se destinaba a un parking de camiones y el terreno era todo de tierra.

Una vez finalizada las obras, estará todo asfaltado por lo que existirán menos partículas suspendidas en el aire. El parking existente en la parcela y que pretende dar servicio de aparcamiento a los espectadores asistentes al pabellón, no se considera un impacto importante ya que en relación al número de coches que estacionaban en los alrededores de la parcela en anterioridad a la obra, no se produce un gran incremento después de la misma.

5.3. IMPACTO VISUAL

Durante el periodo de ejecución de las obras, se producirá un impacto visual debido al tráfico de maquinaria pesada, acopios de tierras o material de obra... esto podría resultar desagradable para las personas ajenas a la obra. Esta situación será transitoria y terminará con el inicio de la explotación del pabellón.

La cubierta se ha escogido siendo la considerada de menos impacto visual, complementándose con aspectos funcionales y económicos.

Los cerramientos exteriores del pabellón serán de hormigón que se integrarán en el entorno urbano y sobre todo, con el complejo deportivo ya construido al otro lado de la calle de Las Encrucijadas. Esto logrará dar a entender el objetivo propuesto de complementarse mutuamente ambos proyectos para conformar un complejo más completo.

El perímetro de la parcela del pabellón se rodeará con vegetación en forma de setos que camuflen en la medida de lo posible el aparcamiento observado desde la calle.

También se dispondrán varios árboles entre el aparcamiento uniformemente distribuidos para dotar a este de una mayor integración en el ambiente y reducir el impacto visual.

ANEJO 18

PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. CÁLCULO DE RENDIMIENTOS	3
2.1. COEFICIENTES PARCIALES.....	3
2.2. COEFICIENTE GLOBAL.....	3
3. PREVISION DE FESTIVOS.....	3
4. DIAGRAMA DE GANTT	4

1. OBJETO

El objeto del presente documento es exponer el programa de trabajos que se va a llevar a cabo para proceder a la construcción del pabellón polideportivo que ocupa este proyecto con nombre "Pabellón polideportivo en el T.M. d'Aldaia".

Se pretende dar cumplimiento al Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público que se especifica en su artículo 124, en el cual queda reflejado que el contenido de los proyectos de construcción deberá incluir un Programa de desarrollo de trabajos (Plan de Obra) de carácter indicativo para permitir la previsión del plazo que cumplirá la ejecución de las obras.

2. CÁLCULO DE RENDIMIENTOS

Se ha agrupado cada una de las actividades características que se llevará a cabo en las obras para diseccionar de la manera más representativa posible por equipos materiales y por trabajadores y sus rendimientos.

Para la redacción de este plan de obra se han tenido en cuenta los rendimientos que tendría cada grupo de trabajo, siendo estos minorizados por un coeficiente corrector que ajustaría en la medida de lo posible la realidad de los plazos pretendidos.

Se supondrá una jornada laboral de 8 horas exactas.

2.1. COEFICIENTES PARCIALES

Todos los plazos obtenidos se basarán principalmente en las mediciones realizadas en el proyecto.

- Coeficiente por imprevistos

En cualquier obra pueden surgir imprevistos por distintos motivos como una deficiente redacción del proyecto o un error en algún plano constructivo.

Cabe la posibilidad que no aparezcan imprevistos importantes en la ejecución de las obras, no obstante se tomará un coeficiente de imprevistos del **0,875** para contar con supuestos eventos inesperados.

- Coeficiente por lejanía a las obras.

Como es habitual, las instalaciones de la empresa constructora se encontrarán en la misma obra, por lo que este coeficiente corrector por lejanía a las obras será del **0,975**.

- Coeficiente térmico.

Para la adecuación de este coeficiente se ha tenido en cuenta los meses en los que se van a desarrollar los trabajos y sobretodo la localización de la obra.

Puesto que Aldaia (Valencia) se rige por un templado clima mediterráneo, durante la mayor parte del año se puede considerar que no influirá prácticamente este parámetro. No obstante, en el mes de diciembre y enero se pueden vivir jornadas de notable frío, y sobre todo en los meses de julio y agosto las temperaturas pueden superar los 40°.

Con lo expuesto sobre el apartado térmico, se puede considerar un valor para el coeficiente térmico de **0,950**

2.2. COEFICIENTE GLOBAL

El coeficiente global se obtendrá multiplicando los tres coeficientes obtenidos anteriormente.

Coeficiente global	0,8105
Coeficiente por lejanía a las obras	0,975
Coeficiente térmico	0,95
Coeficiente por imprevistos	0,875

3. PREVISION DE FESTIVOS

El plan de trabajo propuesto contempla la obligatoriedad de realizar una jornada laboral exclusivamente en días laborables, por lo que sábados, domingos y festivos estarían excluidos para realizar el cálculo objeto del presente anejo.

Así mismo, se considera una jornada laboral normalizada con 8 horas de trabajo.

Se expone a continuación los días festivos existentes en el municipio de Aldaia, los cuales se tendrán en cuenta para ajustar el programa de trabajos. Cabe indicar que los siguientes días festivos corresponden al año 2019, en el cual se pretende producir la ejecución del proyecto.

Días festivos año 2019	
1 de enero	Fin de año
19 de marzo	San José
9 de abril	<i>Festivo local Aldaia</i>
19 de abril	Viernes Santo
22 de abril	Lunes de Pascua
1 de mayo	Día del Trabajo
24 de junio	San Juan
6 de agosto	<i>Festivo local Aldaia</i>
15 de agosto	Asunción de la Virgen
9 de octubre	Día de la C. Valenciana
12 de octubre	Fiesta Nacional de España

1 de noviembre	Todos los Santos
6 de diciembre	Día de la Constitución
25 de diciembre	Natividad

4. DIAGRAMA DE GANTT




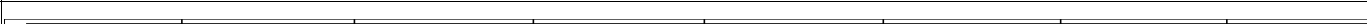
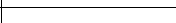
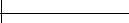
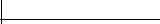




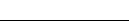

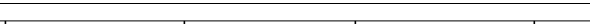


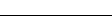
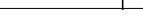



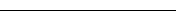


Es menester exponer que el presente programa de obras que se plasmará a continuación tiene exclusivamente un carácter indicativo, tal y como especifica el referido artículo del reglamento, ya que podrán producirse circunstancias que alteren la previsión propuesta en cuanto a los plazos de ejecución se refiere.









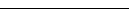
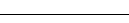










Con todo lo redactado, se tiene un plazo de ejecución de las obras que engloban la totalidad del presente Trabajo Final de Máster de DOCE (12) MESES.

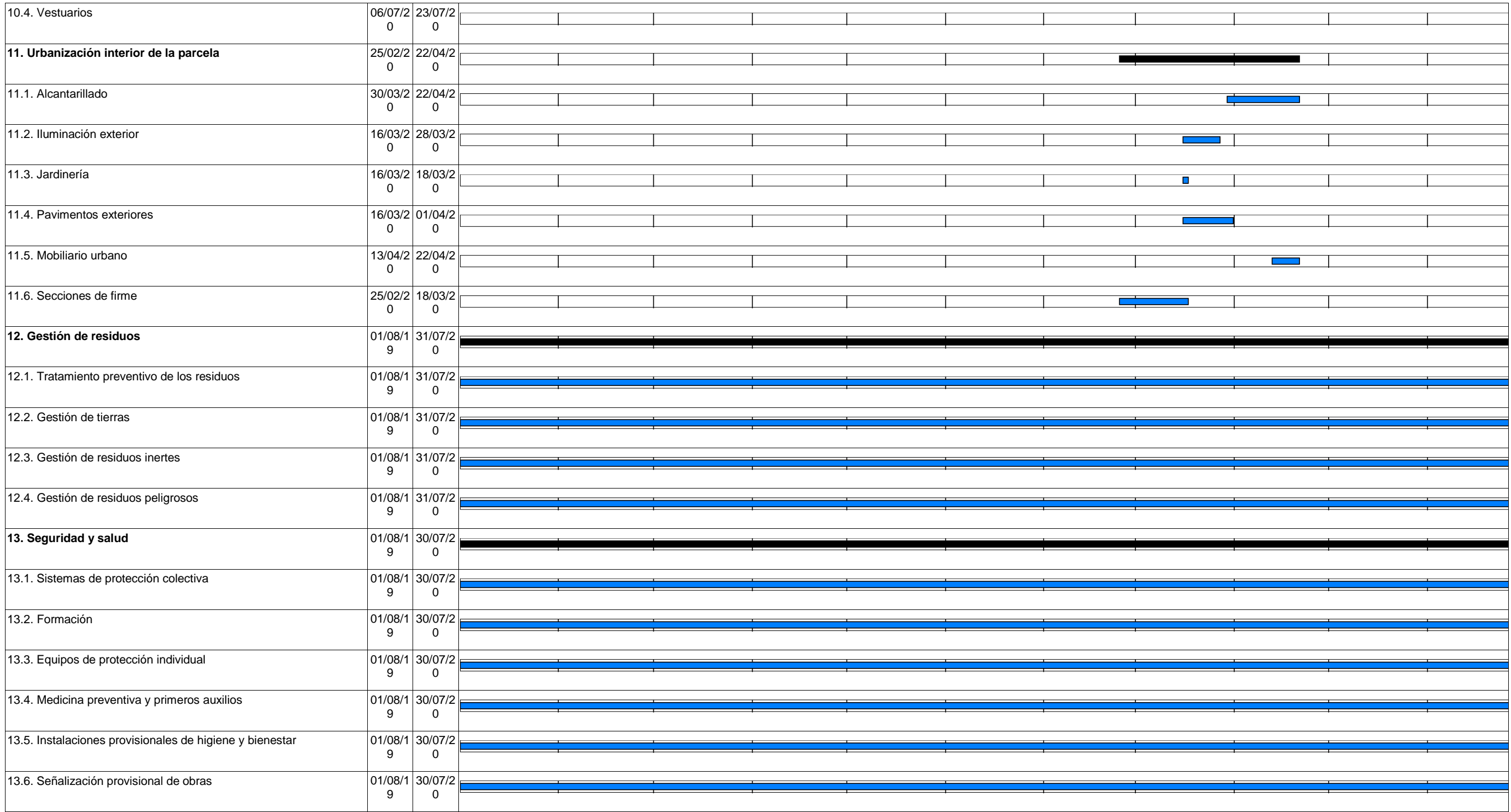
El plazo no será de otra forma que orientativo, quedando el plazo definitivo y contractual plasmado en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Se adjunta el diagrama de Gantt realizado para apoyar lo expuesto en este documento.

En el Documento 2 – Planos, se añade el diagrama de Gantt con disgregación de semanas para poder comprobarlo con más exactitud.

Pabellón polideportivo en el término municipal de Aldaia (TFM MICCP).	01/08/19	31/07/20	
1. Actuaciones previas	05/08/19	03/06/20	
1.1. Andamios y maquinaria de elevación	05/08/19	03/06/20	
1.2. Protecciones provisionales	05/08/19	26/03/20	
2. Acondicionamiento del terreno	05/08/19	31/08/19	
2.1. Red de saneamiento horizontal	06/08/19	23/08/19	
2.2. Movimiento de tierras	05/08/19	28/08/19	
2.3. Nivelación	23/08/19	31/08/19	
3. Cimentaciones	29/08/19	09/10/19	
3.1. Regularización	29/08/19	10/09/19	
3.2. Superficiales	04/09/19	09/10/19	
3.3. Arriostramientos	17/09/19	09/10/19	
3.4. Elementos singulares	26/09/19	05/10/19	
4. Estructuras	02/10/19	10/01/20	
4.1. Acero	13/11/19	10/01/20	
4.2. Hormigón armado	02/10/19	27/11/19	
4.3. Hormigón prefabricado	17/12/19	03/01/20	
5. Fachadas y particiones	09/01/20	04/02/20	
5.1. Defensas	09/01/20	22/01/20	
5.2. Fachadas pesadas	15/01/20	01/02/20	
5.3. Fachadas ventiladas	24/01/20	04/02/20	
6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecc. solares	03/02/20	04/03/20	
6.1. Carpintería	03/02/20	04/03/20	
6.2. Vidrios	03/02/20	13/02/20	

6.3. Remates	03/02/20	26/02/20	
6.4. Forrados	04/02/20	03/03/20	
6.5. Cortes y perforaciones	04/02/20	25/02/20	
7. Instalaciones	22/04/20	01/07/20	
7.1. Audiovisuales	08/06/20	11/06/20	
7.2. Calefacción, climatización y A.C.S.	22/04/20	16/05/20	
7.3. Eléctricas	04/05/20	16/05/20	
7.4. Fontanería	22/04/20	16/05/20	
7.5. Gas	27/04/20	19/05/20	
7.6. Iluminación	13/05/20	02/06/20	
7.7. Contra incendios	26/05/20	13/06/20	
7.8. Evacuación de aguas	08/06/20	24/06/20	
7.9. Transporte	16/06/20	27/06/20	
7.10. Seguridad	22/06/20	01/07/20	
8. Aislamientos e impermeabilizaciones	31/01/20	25/02/20	
8.1. Aislamientos térmicos	31/01/20	15/02/20	
8.2. Drenajes	07/02/20	25/02/20	
8.3. Geosintéticos	31/01/20	15/02/20	
9. Cubiertas	10/01/20	01/02/20	
9.1. Componentes en cubiertas inclinadas	10/01/20	01/02/20	
10. Señalización y equipamiento	01/07/20	30/07/20	
10.1. Aparatos sanitarios	01/07/20	30/07/20	
10.2. Aparatos sanitarios adaptados	01/07/20	16/07/20	
10.3. Baños	01/07/20	16/07/20	





ANEJO 19

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. AGENTES.....	3
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	3
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
4.1. LOCALIZACIÓN Y CONDICIONES DEL TERRENO	4
5. CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES AL PROYECTO.....	4
6. PRIMEROS AUXILIOS, FORMACIÓN Y MEDIOS	5
6.1. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE QUE REQUIERA EVACUACIÓN.....	5
6.2. CRITERIOS GENERALES DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE	5
6.3. COMUNICACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.....	5
6.4. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	6
6.5. RECONOCIMIENTO MÉDICO DE LOS TRABAJADORES.....	6
7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	6
7.1. VESTUARIOS	6
7.2. ASEOS	6
7.3. COMEDOR	6
8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVIAS A ADOPTAR	6
8.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	6
8.2. VALLADO DE OBRA	7
9. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULO QUE COMPONEN	7
LA OBRA.....	7
9.1. ACTUACIONES PREVIAS.....	7
9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	8
9.3. CIMENTACIÓN	9
9.4. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	9
9.5. ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA.....	11
9.6. CERRAMIENTOS DE FACHADA, PARTICIONES Y REVESTIMIENTOS	12
9.7. CARPINTERÍA E INSTALACIONES.....	13
10. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES	14
11. RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER ELIMINADOS	14
12. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES.....	15

1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo normalizar y concretar las previsiones oportunas que se deben llevar a cabo durante la fase de construcción del pabellón polideportivo. Se englobará dentro de la tarea obligatoria de Previsión de Riesgos Laborales que se debe ejecutar en cualquier construcción. Así mismo, el presente documento dotará de dicha prevención de riesgos en los trabajos de mantenimiento y conservación de la infraestructura, una vez se haya entregado la misma a su promotor, en este caso l'Ajuntament d'Aldaia.

Las actuaciones y directrices proporcionadas por este documento deberán estar sujetas a supervisión por la Dirección Facultativa designada. De acuerdo con el artículo 4, "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se establece la obligatoriedad de la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en cualquier proyecto de edificación y obra pública.

Puesto que se trata de una obra pública (pabellón polideportivo) el presente estudio deberá ser informado por el Coordinador de Prevención de Riesgos Laborales y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público.

Desde el inicio de las obras, el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la misma, siendo obligada su presentación tanto ante la autoridad laboral competente, como ante una posible Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Se presentan unos objetivos propuestos que se deberán cumplir con la correcta aplicación de este documento:

- Concretar las instalaciones de bienestar e higiene de los trabajadores en la obra.
- Preservar la integridad física de los trabajadores y de las personas relacionadas con la obra.
- Definir y organizar todo el trabajo para minimizar riesgos por imprevisión o imprudencia.
- Determinar métodos de actuación tanto antes de un accidente como después del mismo.
- Establecer normas de usos de los elementos de seguridad, tanto individuales como colectivos.
- Exponer una clara definición de los riesgos, así como una evaluación de los mismos para concretar cuáles son los más graves.
- Determinar los costes de las medidas de seguridad a utilizar en función del riesgo que impliquen.

Se establece, por lo tanto, la obligatoriedad del presente Estudio de Seguridad y Salud por tratarse de una obra en la que se cumple uno o varias de las condiciones expuestas a continuación:

- Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450.759,08€
- Número previsible de trabajadores (trabajando simultáneamente) igual o superior a 20.
- Volumen de mano de obra superior a 500 días de trabajo del total de los trabajadores.
- Ejecución de túneles, galerías, conducciones subterráneas, presas.
- Cuando el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o similar organismo autonómico, a petición razonada de las Asociaciones Empresariales y Organizaciones Sindicales o a propuesta de la Inspección de Trabajo, estime la existencia de especial riesgo en su realización.

El promotor deberá encargar a un técnico cualificado (pertenezca esto o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras. El Contratista podrá encargar al autor del

Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquél, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad y Salud es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

2. AGENTES

Existen distintos tipos de agentes que intervienen tanto en la redacción del proyecto presentado, como en la composición del Estudio de Seguridad y Salud del que trata este documento:

Promotor:

El autor del encargo del proyecto, el cual obtendrá en propiedad con la conclusión de las obras será l'Ajuntament d'Aldaia.

Autor del proyecto:

Como autor de la totalidad del proyecto, presentándose el mismo como Trabajo Final del Máster de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, es Javier Valiente Mocholí.

Título del proyecto:

Trabajo Final Máster: "Proyecto de pabellón polideportivo en el T.M. de Aldaia".

Tutores del proyecto:

El proyecto que se presenta está tutorizado por Juan José Moragues Terrades.

Coordinador de seguridad y salud:

Este agente se atribuye al mismo tutor del proyecto, Javier Valiente Mocholí, por tratarse de un trabajo académico.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Se considera información relevante sobre el proyecto de ejecución y que, por lo tanto, pueden ayudar a la redacción del presente documento:

Denominación del proyecto:

"Proyecto de pabellón polideportivo en el T. M. de Aldaia".

Plantas sobre rasante:

Se proyecta un pabellón de dos plantas sobre rasante.

Plantas bajo rasante:

No existirá ninguna planta por debajo de la rasante.

Presupuesto de ejecución material:

El presupuesto de las obras asciende a un total de **1.809.967,11** euros.

**Plazo:**

Se plantea un plazo total de las obras desde el acta de replanteo de **12 meses**.

Número máximo de operarios:

Se establece un número máximo de trabajadores simultáneos en obra de **14 operarios**.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente documento recoge el Estudio de Seguridad y Salud efectuado para ejecución de las obras de un pabellón polideportivo en el término municipal de Aldaia. Dicho pabellón tiene como objetivo principal la dotación de un espacio perfectamente acondicionado para la práctica de varios deportes y así asumir la gran demanda deportiva a la que se ve sometido dicho municipio.

La existencia y oferta de un pabellón municipal construido a 1 km de la parcela donde se pretenden ejecutar las obras no es suficiente para la demanda a la que se ha visto sometido en los últimos años.

La tipología estructural en la que se basará el pabellón será en un sistema aporticado de celosías planas con el cordón superior inclinado con una pendiente próxima al 5 %. La estructura estará conformada por 9 pórticos, los cuales formarán 8 vanos de 6,375 m cada uno, para alcanzar una dimensión longitudinal de 51 metros. Dichos pórticos salvarán una luz de 37 m. Cabe indicar que los pórticos hastiales se conformarán como pórticos de hormigón prefabricado empotrado, con el objetivo de realizar un lado menor del pabellón más robusto y permitir que actúe como un diafragma en solicitaciones horizontales como la del viento. Todo el sistema de pilares será de hormigón armado, así como las vigas interiores y forjado del primer piso.

En el interior contará con tabiquería destinado a distintos usos (vestuario, gimnasio, aseos, etc.) que se conformará con muros de ladrillo doble. Contará con una primera planta conectada por dos escaleras (una escalera imperial principal y una escalera en un lado del pabellón, la cual estará acompañada de un ascensor para personas con movilidad reducida).

Se realizarán obras de urbanización exterior como la ejecución de plazas de aparcamiento en la misma parcela donde se pretende construir el pabellón, así como la dotación de pequeñas zonas verdes que tengan un efecto visual positivo en la infraestructura.

4.1. LOCALIZACIÓN Y CONDICIONES DEL TERRENO

Se pasa a exponer las características generales y particulares del emplazamiento donde se pretende construir el pabellón polideportivo, así como las condiciones existentes en el entorno para poder realizar una evaluación y delimitación de riesgos adecuada con el objeto de la eliminación de los mismos o la disminución de sus consecuencias.

El pabellón polideportivo que se proyecta se localiza en el término municipal de Aldaia, situado al oeste de la ciudad de Valencia (a una distancia de 10 minutos en transporte privado). La parcela se sitúa, así mismo, al oeste de la zona urbana de dicho municipio, en la Calle de las Encrucijadas, justo enfrente del Parque de las Encrucijadas donde se oferta unas instalaciones deportivas como campo de fútbol 11 o salas de artes marciales.

La parcela tiene forma trapezoidal y se encuentra actualmente utilizada para aparcamiento de vehículos pesados y es colindante con otra parcela destinada al mismo uso. En los alrededores de la misma se pueden encontrar tres centros educativos, los cuales tienen un porcentaje de peso en la decisión de localizar el nuevo pabellón polideportivo en la parcela escogida.

La topografía del terreno es mayoritariamente llana, donde las pendientes son prácticamente nulas y a una cota sobre el nivel del mar de 50 m.

La geología existente en la zona según el MAGNA (Mapa Geológico Nacional) se trata de depósitos antiguos de costra calcárea, lo que se puede asimilar a gravas que han sido producidas por la calcificación de las costras existentes en la zona.

El clima existente en la zona se pueda catalogar como clima mediterráneo, con temperaturas mínimas suaves en invierno y máxima no excesivamente grandes en verano. Las precipitaciones no son muy incidentes salvo en los periodos anuales donde más lluvias se registran (periodos de abril y de octubre).

5. CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES AL PROYECTO

Según lo estipulado en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en su artículo 15, se tomarán distintas consideraciones por el proyectista en fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto y más concretamente:

- En la toma de decisiones técnicas y constructivas, con el objetivo de planificar las distintas labores a ejecutar en la obra.
- En la estimación de la duración de los distintos trabajos, así como su organización.

Durante las labores de ejecución del proyecto, se aplicarán los principios de acción preventiva recogidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en las tareas o actividades que siguen:

- Mantenimiento ordenado, limpio y en buen estado de la obra.
- Selección de la localización de elementos de servicio y áreas de trabajo, delimitando las vías de acceso y circulación.
- La manipulación de diversos materiales y medios auxiliares.
- Recogida de materiales peligrosos existentes en obra.
- El acondicionamiento de las zonas de acopio de materiales.
- La cooperación y comunicación entre agentes existentes en la obra, es decir, contratistas, subcontratistas y autónomos.
- Estipular las posibles interacciones o incompatibilidades con cualquier tipo de actividad en la superficie de la obra.

6. PRIMEROS AUXILIOS, FORMACIÓN Y MEDIOS

Ante la posibilidad de que se precise la realización de primeros auxilios en la propia obra, será necesaria la existencia de personal con formación en dicha materia. En adición, deberá disponerse en un lugar accesible en la obra de un botiquín de primeros auxilios con los medios necesarios para las curas pertinentes de emergencia que se deban llevar a cabo en caso de accidente.

Su contenido deberá limitarse, como mínimo, a lo que se establece en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Gasas estériles.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Vendas.
- Algodón hidrófilo estéril.
- Desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, yodo, etc.).
- Esparadrapo antialérgico.
- Pinzas y guantes desechables.

El responsable de emergencias deberá revisar periódicamente que todo el material estipulado en el Real Decreto nombrado se encuentre en el botiquín de primeros auxilios, así como reponer los que se encuentren en mal estado.

6.1. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE QUE REQUIERA EVACUACIÓN

Si en algún momento durante el transcurso de las obras ocurriera un accidente y fuera necesario la evacuación de heridos a algún centro sanitario próximo al lugar de las obras, el traslado se realizará exclusivamente por personal especializado en ambulancia. Si existiera algún herido leve, y siempre con la supervisión y el consentimiento del responsable de emergencias de la obra.

En caso de producirse un accidente de carácter grave, con algún herido grave, el traslado del mismo deberá producirse al hospital más próximo a la obra, que en el caso de la parcela donde se ejecutarán las obras es el Hospital Aldaia.

El trayecto en ambulancia no excederá en ningún caso de los 3 minutos.

En caso de producirse un accidente de menor gravedad, el accidentado deberá ser trasladado a la mutua correspondiente.

Para que la evacuación y tratamiento del accidentado sea fluida y rápida, deberá disponerse en un lugar visible de la propia obra los teléfonos de emergencias, direcciones y distancias a los centros de asistencia sanitaria más próximos.

TELÉFONOS PRIMORDIALES

EMERGENCIAS	112
CRUZ ROJA ALDAIA	961 51 92 91

CRUZ ROJA ESPAÑA	963 59 64 88
PARQUE BOMBEROS CAMPANAR	963 52 54 78
PARQUE OESTE DE BOMBEROS	963 53 99 40
PROTECCIÓN CIVIL MANISES	961 84 91 05
POLICIA LOCAL ALDAIA	961 51 00 61
CENTRE DE SALUT D'ALDAIA	963 13 16 70
HOSPITAL ALDAIA	961 84 50 00
RADIO TAXI	963 70 33 33
AJUNTAMENT ALDAIA	961 50 15 00

Tabla 1. Teléfonos primordiales en caso de emergencia.

CENTROS DE ASISTENCIA SANITARIA

NOMBRE Y DIRECCIÓN	DISTANCIA	TELÉFONO
HOSPITAL ALDAIA	500 m	961 84 50 00
CENTRE DE SALUT D'ALDAIA	550 m	963 13 16 70

Tabla 2. Centros de asistencia cercanos. Distancia y teléfono.

6.2. CRITERIOS GENERALES DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

El contratista deberá exponer en el Plan de Seguridad y Salud cualquier posible situación de emergencia, además de establecer las medidas a llevar a cabo en caso de la necesidad de primeros auxilios y designando para ello a personal la formación necesaria que debe controlar dichas medidas.

Los criterios generales con los que se debe de proceder en caso de accidente, son los que siguen:

- La primera persona que sea consciente de que se ha producido un accidente deberá dar la alarma y avisar al personal autorizado y con la formación pertinente, designado para llevar a cabo las medidas de emergencia. En caso de no estar presente se avisará al jefe de obra o derivado que se encuentre en obra.
- Se deberá quedar con la persona accidentada a la espera de la llegada de la persona autorizada para casos de emergencia.
- En ningún caso, si no es extremadamente necesario, deberá movilizar al accidentado.
- Al llegar la persona responsable de gestionar los casos de emergencia, este se responsabilizará de que se proceda a la atención adecuada de la persona accidentada:
 - o Deberá asistir al accidentado en aquellas labores que conozca totalmente el procedimiento.
 - o Deberá tranquilizar al accidentado.
 - o Deberá permanecer con el accidentado hasta la llegada de la ambulancia y el posterior traslado a un centro sanitario cercano a la obra.

6.3. COMUNICACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

El contratista deberá proceder a la comunicación del accidente a la Dirección Facultativa, al Promotor, al Coordinador de Seguridad y Salud, al Juzgado de Guardia y a la Autoridad Laboral.

6.4. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Todo personal de obra, deberá estar en conocimiento y con anterioridad a la prestación de servicios que se realice durante la ejecución de la misma, de toda la información necesaria, tanto práctica como teórica, para llevar a cabo los métodos de trabajo oportunos para la construcción del pabellón y cualquier labor derivada que sea necesaria.

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, esta formación deberá ser suficiente, además de centrarse en el puesto de trabajo que desempeñe cada trabajador en particular.

6.5. RECONOCIMIENTO MÉDICO DE LOS TRABAJADORES

De acuerdo con las exigencias de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal de la obra deberá someterse a un reconocimiento médico antes del inicio de sus servicios, así como una supervisión periódica en el caso de que las labores en obra se prolonguen en el tiempo.

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Se deberá cumplir lo estipulado en el Real Decreto 1627/97, relativo a las disposiciones mínimas generales a los lugares de trabajo en obras.

Debido a las características de la obra, se pretende disponer de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos. En función de la cantidad de trabajadores que se encuentren trabajando en la obra simultáneamente, se expone la superficie y elementos necesarios en dichas instalaciones, según lo siguiente:

7.1. VESTUARIOS

Los vestuarios deberán contar con una superficie de 2 m² por trabajador simultáneo que realice su jornada en la ejecución de las obras, donde además incluirá asientos y taquillas individuales con llave.

7.2. ASEOS

Se estipula una dotación mínima de lo siguiente:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores.
- 1 retrete por cada 25 trabajadores (por cada 15 en caso de mujeres).
- 1 lavabo por cada retrete y espejo.
- 1 urinario por cada 25 trabajadores.
- 1 secador eléctrico por lavabo.

- 1 jabonera por lavabo.
- 1 portarrollos con papel higiénico por inodoro.

Así mismo, los aseos contarán con agua caliente y fría, tanto en duchas como en lavabos.

7.3. COMEDOR

La zona destinada a comedor deberá disponer de una altura mínima de 2,5 m y contará con fregaderos de agua potable, mesas, asientos, y con provisión de cubiertos, platos y vasos desechables.

Los trabajadores dispondrán de un microondas en las instalaciones para poder calentarse su propia comida.

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVIAS A ADOPTAR

Anteriormente al inicio de los trabajos de acondicionamiento del terreno y demás actuaciones previas que se expondrán en el siguiente apartado, se cree necesario un vallado perimetral de la obra, así como una señalización de cualquier elemento que interfiera en la vida cotidiana de los usuarios ajenos a la obra. Así mismo, se dispondrá los servicios generales e instalaciones provisionales de la obra.

8.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos más frecuentes:

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Posibles incendios.

Normas básicas de seguridad:

- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión igual a 6 m para las líneas aéreas. Esta será de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que los trazados del suministro de agua y de la línea eléctrica no sean coincidentes.
- Los cuadros eléctricos deberán colocarse en un lugar accesible, y siempre dentro de cajas de prefabricación homologadas, con su toma de tierra independiente.
- Las conexiones deben ser estancas y las conducciones eléctricas antihumedad.
- Los cables enterrados deben estar señalizados y protegidos con tubos rígidos, siempre a una profundidad mayor a 40 cm.
- Los cables eléctricos dispuesto sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se impide el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Las tomas de corriente se realizarán mediante clavijas blindadas normalizadas.
- No se permitirán en ningún caso conexiones triples ni el empleo de fusibles caseros.

Protecciones individuales:

- Señalización de las obras.
- Delimitación de la zona de trabajo de maquinaria.
- Calzado aislante para trabajos eléctricos.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.

Protecciones colectivas:

- Señalización de las obras. Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Señalización y protección de cables enterrados.
- Prevención de contactos eléctricos indirectos que pudieran ocurrir accidentalmente, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte.

8.2. VALLADO DE OBRA

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con todo tipo de objetos punzantes.
- Proyección de partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Normas básicas de seguridad:

- Se debe prohibir el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos de la obra.
- Se retira los clavos existentes resultante del vallado que pueda producir accidentes.
- Se localizan las conducciones que puedan estar enterradas en la zona de las obras, previamente al movimiento de tierras.

Protecciones individuales:

- Calzado con punta reforzada.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante (o chaleco reflectante).

9. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULO QUE COMPONEN

LA OBRA

Los capítulos en que dividimos la obra en este apartado son:

- Actuaciones previas.
- Movimiento de tierras.
- Cimentación.
- Estructura de hormigón armado.
- Estructura de la cubierta.
- Cerramientos de fachada, particiones, revestimientos y falsos techos.
- Carpintería.
- Instalaciones.
- Campo de fútbol y pistas exteriores.

En cada una de estas unidades constructivas se establecerá la siguiente metodología expositiva:

- Descripción de los trabajos.
- Riesgos más frecuentes.
- Normas básicas de seguridad.
- Protecciones personales.
- Protecciones colectivas.

9.1. ACTUACIONES PREVIAS

Descripción de los trabajos:

Los trabajos consistirán en la preparación del terreno de la parcela para la construcción del edificio. Se utilizarán palas cargadoras de neumáticos, excavadora hidráulica de neumáticos, retroexcavadora con martillo rompedor y camión basculante. También se procederá a las demoliciones del cierre actual e instalaciones existentes necesarios para la ejecución de la obra.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y atrapamiento por maquinaria.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Salpicaduras de materiales.

Normas básicas de seguridad:

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública. Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de

transporte.

- Se señalizarán los bordes de las demoliciones, estando alejados los trabajadores lo suficiente.
- Uso de bolsas portaherramientas

Protecciones individuales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Plantillas o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad

Protecciones colectivas:

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Descripción de los trabajos:

Se iniciarán un desbroce de las zonas con vegetación, y retirada de tierra vegetal, con pala cargadora de neumáticos; evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. Se realizará el vaciado, posteriormente el relleno y compactado añadiendo una motoniveladora y un rodillo vibrador. Se utilizará retroexcavadora en la realización de pozos para las zapatas; considerando la entibación pertinente si la profundidad excede de 1,30 m; también se utilizará esta máquina en la excavación de zanjas.

Riesgos más frecuentes:

- Deslizamiento y vuelco de las máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos al personal de obra causados por las máquinas.
- Atrapamientos.
- Caídas en altura.
- Desprendimientos en zanjas.
- Generación de polvo.
- Generación de ruido.
- Explosiones e incendios

Normas básicas de seguridad:

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia. Se entibará la excavación si es necesario.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados para evitar caídas del personal al interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanjas la distancia mínima entre trabajadores será de 1m.
- La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales estará prohibida.
- La retroexcavadora o maquinaria similar actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.

- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalizarán los bordes de las excavaciones

Protecciones individuales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; y en su caso, trajes de agua y botas.
- Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio

Protecciones colectivas:

- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m. y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Se emplearán escaleras fijas para acceso de personal.
- De cualquier forma, ha de entenderse que las soluciones adoptadas en todo lo relativo a movimiento de tierras, quedarán supeditadas al análisis del Estudio Geotécnico correspondiente y de los propios cortes del terreno.
- Topes de final de recorrido.
- Límites para los apilamientos de material.

Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Caída de objetos por desplome	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caída de objetos	BAJA	GRAVE	BAJO
Golpes con elementos móviles de máquinas	BAJA	GRAVE	BAJO
Golpes con objetos o herramientas	BAJA	LEVE	ÍNFIMO

Atrapamientos por vuelco de máquinas	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
Contactos eléctricos	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
Explosiones	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
Incendios	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
Causados por seres vivos	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Atropellos, golpes o choques	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 3. Relación de riesgos y evaluación de movimiento de tierras.

9.3. CIMENTACIÓN

Descripción de los trabajos:

Se define la cimentación con zapatas aisladas de hormigón armado con vigas riostras. Las secuencias de ejecución de la cimentación serán las siguientes:

- Excavación de pozos y zanjas.
- Extendido de hormigón de limpieza.
- Fabricación y colocación de armaduras y juntas de hormigonado.
- Hormigonado.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a zanjas y pozos.
- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas o armaduras.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.

Normas básicas de seguridad:

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de armadura y tubos.
- Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la jaula.
- Montaje de jaulas de armadura en trenes de borriquetas adecuadas.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento

Protecciones individuales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.

Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo. El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	GRAVE	BAJO
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Pisadas sobre objetos	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Golpes con elementos móviles de máquinas	BAJA	GRAVE	BAJO
Golpes con objetos o herramientas	BAJA	GRAVE	BAJO
Atrapamientos por o entre objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
Contactos eléctricos	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
Contacto con sustancias corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
Manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 4. Relación de riesgos y evaluación de cimentaciones.

9.4. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

Descripción de los trabajos:

Hormigonados los pozos, se levantará la estructura usando encofrados metálicos para los pilares y encofrado de madera para las vigas; empleando puntales metálicos en el apeo del forjado.

El hormigón será suministrado, desde una central de hormigonado, y distribuido por bombeo.

La maquinaria a utilizar; será el vibrador de aguja y la sierra circular para la madera.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria.
- Caídas de altura, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado de pilares, vigas y losas.
- Pinchazos en manos y pies por causa de puntas en la madera en la fase de desencofrado.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en los forjados.
- Electrocuci3nes por contacto indirecto.
- Salpicaduras de materiales y cemento a los ojos.

Normas básicas de seguridad:

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Todos los huecos de planta (patios de luces, ascensor, escaleras) estarán protegidos con barandillas y rodapié, redes horizontales o mallazo resistente.
- El hormigonado de pilares se realizará desde torretas metálicas correctamente protegidas.
- Para acceder al interior de la obra se usará siempre el acceso protegido.
- El hormigonado de forjado se realizará desde tablonas, organizando plataformas de trabajo, sin pisar las bovedillas.
- Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden tanto en la planta de trabajo como en la que se está desencofrando es indispensable. Respecto a la madera con puntas debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.
- Escaleras y taburetes adecuados (metálicos con zapatas antideslizantes).
- Correcto acuañamiento de los puntales.
- Normativa concreta para el desencofrado.
- Correcto uso de las grúas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones). Cuando la grúa eleve la ferralla el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Correcto uso de la bomba de hormigonado (eliminación de presiones ante atascos).
- Uso correcto de las sierras de disco.
- Uso de bolsas portaherramientas.

Protecciones individuales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero para la ferralla.
- Guantes de goma y botas de goma durante el vertido de hormigón.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas:

- La salida del recinto de la obra hacia la zona de vestuarios, comedores, etc estará protegida con visera de madera capaz de soportar una carga de 600 kg/m².
- Todos los huecos horizontales y verticales estarán protegidos con barandilla de 90 cm de altura y 20 cm de rodapié.
- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- A medida que vaya ascendiendo la obra, se sustituirán las redes por barandillas.

- Las redes de malla rómbica serán de tipo pértiga y horca superior, colgadas, cubriendo dos plantas a lo largo del perímetro de fachada, limpiándose periódicamente de los materiales que hayan caído en ella. Se cuidará que no haya espacios sin cubrir, uniendo una red se con otra mediante cuerdas. Para el montaje de la red se preverán a 10 cm del borde del forjado unos enganches de acero colocados a 1m entre sí, para atarla por su borde inferior y unos huecos de 10x10 cm separados como máximo 5m, para pasar por ellos los mástiles.
- Las barandillas del tipo indicado en los planos se irán desmontando, acopiándolas en lugar seco y protegido.
- Viseras de madera (diseño, resistencia).
- Andamios (diseño, resistencia).

Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo. El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caídas de personas al mismo nivel	ALTA	GRAVE	ELEVADO
Caída de objetos por desplome	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
Caída de objetos por manipulación	MEDIA	LEVE	BAJO
Pisadas sobre objetos	ALTA	LEVE	MEDIO
Golpe contra objetos inmóviles	ALTA	LEVE	MEDIO
Golpes con elementos móviles de máquinas	BAJA	GRAVE	BAJO
Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
Proyección de fragmentos o partículas	BAJA	LEVE	ÍNFIIMO
Atrapamientos por o entra objetos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Sobreesfuerzos	BAJA	GRAVE	BAJO
Contactos eléctricos	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
Contacto con sustancias corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
Manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 5. Relación de riesgos y evaluación de estructuras de hormigón armado.

9.5. ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA

Descripción de los trabajos:

En obra se montarán, elevarán y colocarán las partes de la cubierta. Posteriormente, se montará el sistema cubrición.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas del personal, al no usar medios adecuados de protección.
- Caídas de materiales.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso en los acopios localizados de los materiales ubicados en la misma.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Atropellos por la maquinaria.
- Electrocución.
- Heridas producidas por materiales.

Normas básicas de seguridad:

Para los trabajos en los bordes del tejado se instalará una plataforma desde la última planta. Estará formada por una estructura metálica tubular que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo. En ella se apoyará una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de, al menos, 60 cm estando provista de una barandilla resistente a manera de guardacuerpos coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón del tejado, sobrepasando desde este punto, al menos,

70 cm sobre el faldón para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15cm.

Tránsito de personal en la cubierta; en los trabajos de faldón se usarán escalas colocadas en el sentido de la mayor pendiente, convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.

Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para repartir la carga sobre el tablero del tejado, situándolos lo más cerca posible de las vigas del último forjado.

En caso de viento fuerte, lluvia, nieve o heladas se suspenderán los trabajos.

Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de la obra que transite por debajo del tajo colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta. También podemos aprovechar el andamio exterior que montamos para los trabajos en los bordes del tejado siempre y cuando esté totalmente cubierto con elementos resistentes.

Correcto uso de las grúas telescópicas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones).

Uso de bolsas porta herramientas.

Protecciones individuales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco de seguridad homologado.

- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.

Protecciones colectivas:

- Redes elásticas, para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose éstas en los forjados anteriores a la cubierta, con una altura máxima de caída de 6m, siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10x10 cm.
- Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes del tejado, con anchura mínima de 60 cm y barandillas de 90 cm de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm de la prolongación del faldón de la cubierta.
- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2,5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.

Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Caída de objetos por desplome	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
Caída de objetos por manipulación	MEDIA	LEVE	BAJO
Pisadas sobre objetos	MEDIA	LEVE	BAJO
Golpe contra objetos inmóviles	MEDIA	LEVE	BAJO
Golpes con elementos móviles de máquinas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
Atrapamientos por o entra objetos	MEDIA	LEVE	BAJO
Contactos térmicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Contactos eléctricos	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
Contacto con sustancias corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
Exposición a radiaciones	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Explosiones	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
Incendios	BAJA	GRAVE	BAJO
Manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 6. Relación de riesgos y evaluación de estructuras de cubierta.

9.6. CERRAMIENTOS DE FACHADA, PARTICIONES Y REVESTIMIENTOS

Descripción de los trabajos:

Los trabajos a realizar en el cerramiento de los retranqueos de fachadas suponen grave riesgo de caída del personal que los hace y del material utilizado, a consecuencia del uso del andamio, el cual estará perfectamente anclado y formado por una plataforma de trabajo adecuada.

Las particiones interiores, tanto de la planta 1 como de la planta 2, estarán formados por una única hoja de fábrica de ladrillo cerámico hueco de 8cm de espesor, salvo en el caso de las particiones que delimitan la sala de máquinas, formadas éstas por dos hojas de fábrica de ladrillo.

El revestimiento, tanto de las particiones como de los paramentos interiores del cerramiento exterior consistirá en guarnecidos de yeso y/o alicatados con uso de andamios de borriquetas de altura máxima 4,00 m; en estos trabajos puede ser necesario el uso de escaleras, que no deberán tener una altura superior a los 5,00 m y estarán dotadas de apoyos antideslizantes.

Riesgos más frecuentes:

En trabajos de tabiquería:

- Salpicaduras de pastas y morteros.
- Golpes en las manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas desde los medios auxiliares.
- Sobre esfuerzos.
- Dermatitis.
- Ambiente polvígeno.
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.

En trabajos de apertura de rozas manualmente:

- Proyección de partículas.
- Golpes en las manos.

En trabajos de guarnecido y enlucido:

- Caídas al mismo nivel.
- Salpicaduras a los ojos, sobre todo en trabajos realizados en el techo.
- Dermatitis por contacto con las pastas y morteros.

En los trabajos de solados y alicatados:

- Proyección de partículas al cortar los materiales.
- Cortes y heridas.
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.

Aparte de estos riesgos específicos, existen otros más generales que enumeraremos a continuación:

- Caída de herramientas y materiales.
- Caída del personal a niveles inferiores.
- Sobre esfuerzos.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.
- Descargas eléctricas y electrocución.

Normas básicas de seguridad:

- Correcta iluminación.
- Señalización de zonas de trabajo.
- Colocación de viseras resistentes.
- Orden y limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales y escombros) los cuáles pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

Protecciones individuales:

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo.
- Grupos contra impactos y antipolvo.
- Filtros para mascarillas.

Protecciones colectivas:

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervengan en la obra.
- Plataformas metálicas en voladizo para descarga de materiales.
- Redes horizontales en huecos y verticales en zonas de balcones y zonas clausuradas.
- Señalización de áreas bajo zonas de trabajo.

Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo. El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caídas de personas al mismo nivel	ALTA	GRAVE	ELEVADO
Caída de objetos por desplome	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIIMO

Pisadas sobre objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
Golpe contra objetos inmoviles	ALTA	LEVE	MEDIO
Golpes con elementos móviles de máquinas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
Proyección de fragmentos o partículas	MEDIA	LEVE	BAJO
Sobreesfuerzos	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Contactos eléctricos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	MEDIA	LEVE	BAJO
Contacto con sustancias corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
Manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	LEVE	BAJO

Tabla 7. Relación de riesgos y evaluación de cerramientos de fachada, particiones y revestimientos.

9.7. CARPINTERÍA E INSTALACIONES

Descripción de los trabajos:

Se van a colocar puertas de tablero aglomerado y de acero galvanizado, así como puertas acristaladas con marco de aluminio. Las ventanas serán de aluminio lacado.

Las instalaciones serán las generales de un edificio; fontanería; agua fría y caliente; saneamiento y drenaje; electricidad, iluminación y puesta a tierra; energía solar térmica; y protección contra incendios.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de materiales y herramientas
- Golpes contra objetos.
- Cortes y heridas en las extremidades.
- Heridas punzantes.
- Ambientes pulvígenos o tóxicos.
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Salpicaduras, dermatosis.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo o distinto nivel.

Normas básicas de seguridad:

- Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares.

- Señalizaciones correctas.
- Limpieza de los tajos de trabajo.
- Uso de ventosas para el trasiego de elementos frágiles.
- Ventilación natural o forzada.
- Recipiente de disolventes cerrado.
- Prohibición de encender fuego.
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento.
- Prohibición de usar como toma de tierra canalizaciones de otras instalaciones.
- Correcto estado de mantenimiento de mangueras, manómetros, válvulas y sopletes.
- Uso de válvulas antirretroceso de la llama.
- Conexiones eléctricas, sin tensión.
- Trabajos bajo tensión, correctamente señalizados y vigilados.

Protecciones personales:

Se establece el uso obligado de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco.
- Guantes de goma y de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas.
- Calzado reforzado con puntera de seguridad.
- Manguitos.
- Polainas.
- Gafas.
- Protectores auditivos (tapones y cascos).
- Mascarillas antipolvo.
- Pantalías.

Protecciones colectivas:

- Herramientas y medios auxiliares en correcto estado de funcionamiento.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo. El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

En este apartado se van a disgregar por un lado los riesgos derivados de la carpintería y por el otro, los riesgos producidos por las distintas instalaciones con las que contará el polideportivo.

Los riesgos y su respectiva evaluación sobre las acciones de carpintería serán:

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Caída de objetos por desplome	BAJA	GRAVE	BAJO
Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Pisadas sobre objetos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Golpe contra objetos inmoviles	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Golpes con elementos móviles de máquinas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Golpes con objetos o herramientas	BAJA	GRAVE	BAJO
Proyección de fragmentos o partículas	BAJA	GRAVE	BAJO
Atrapamiento por o entre objetos	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Sobreesfuerzos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Contactos eléctricos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Incendios	BAJA	GRAVE	BAJO
Manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	BAJO

Tabla 8. Relación de riesgos y evaluación de carpintería.

Mientras que los riesgos y su evaluación sobre la ejecución de las diversas instalaciones serán:

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
Proyección de fragmentos o partículas	ALTA	LEVE	BAJO
Sobreesfuerzos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Contactos térmicos	BAJA	GRAVE	BAJO
Contactos eléctricos	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
Manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Tabla 9. Relación de riesgos y evaluación de instalaciones.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

Durante la ejecución de la obra se tendrán en cuenta los elementos de seguridad que se deberán dejar colocados para previsibles trabajos posteriores de mantenimiento del edificio, que estén incluidos en el estudio de seguridad y salud y/o proyecto de ejecución.

Con lo expuesto en la presente Memoria, Planos y demás documentación adjunta, se consideran suficientemente definidas las normas y elementos de seguridad a emplear en la obra que nos ocupa, sin perjuicio de todas aquellas medidas que, como consecuencia de situaciones imprevistas, se puedan tomar, en obra, guiados siempre por la experiencia y sentido común, no olvidando nunca la imperiosa necesidad de garantizar la integridad física de todo el personal.

11. RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER ELIMINADOS

En el proceso de construcción de una obra, pueden aparecer distintos factores o fenómenos que no tienen relación directa con la ejecución de las labores, pero que aun así inciden directamente en los mismos pudiendo ocasionar diversos riesgos laborales.

Estos factores o fenómenos pueden dividirse entre:

- Factores meteorológicos:
 - o Viento.
 - o Temperaturas extremas (mínimas o máximas).
 - o Lluvias.
- Factores sísmicos
- Factores humanos

Los riesgos que pueden originarse debido a factores inevitables pueden encontrarse los que se exponen a continuación:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes o cortes con objetos o herramientas.
- Atrapamientos entre objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición con sustancias corrosivas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Se estipulan a continuación algunas de las medidas de protección que se consideran con el objetivo de mermar el potencial riesgo laboral sujetos al proceso constructivo que se pueda originar:

- Caída al mismo nivel al transitar por pasos horizontales o verticales existentes en obra, etc. Es un riesgo altamente difícil de evitar por lo que las medidas de protección se basan en mantener limpio cada tajo y zona de la obra, así como dotar a los operarios de calzado con suela antideslizante.
- Caídas a distinto nivel en las instalaciones de la obra no se pueden eliminar completamente, sin embargo se dispone en cada agujero de escaleras unas barandillas perimetrales y redes que eviten en



la mayor medida posible la caída por los mismos. Del mismo modo en los perímetros de pisos elevados se instala dichos elementos con la misma finalidad.

- Caída de objetos a distinta nivel es otro riesgo claramente difícil de eliminar totalmente, sin embargo se instalan redes de protección en andamios y marquesinas de protección para que en caso de que se produzca una caída de objeto, no impacte en ninguna ocasión con un trabajador.
- Caída desde andamios, lo que se puede evitar colocando las correspondientes barandillas, escaleras, medios de elevación, etc...
- El riesgo de incendio o explosión tampoco puede ser eliminado completamente en trabajos de oxicorte, por lo que se disponen extintores en distintos puntos.
- El riesgo de corte existente con la utilización de herramientas cortantes, por lo que se prevé la utilización de guantes de cuero anti cortes.
- El riesgo de electrocución por conductores en estado deficiente siempre está presente con elementos o aparatos eléctricos en obra y es altamente difícil de eliminar completamente, por eso se establece una revisión periódica de los conductores instalados en obra, especificando una norma para todos los trabajadores existentes en la obra que imponga directamente la revisión de dichos elementos a los responsables de cada empresa.

Se deberá mantener la información y comunicación entre las distintas partes que operen en las instalaciones de la obra, aclarando cualquier posible riesgo que pueda originar una labor a ejecutar, así como las medidas de actuación para suprimir dicho riesgo.

En caso de que por cualquier causa (por ejemplo, lluvia torrencial) no se puedan eliminar o paliar los riesgos laborales en un determinado momento o tajo, se suspenderán los trabajos hasta que se vuelva de nuevo a una situación de seguridad laboral.

En caso de que se originen nuevos riesgos laborales que no se estipulan en el presente Estudio de Seguridad y Salud, se deberá incluir en el mismo así como informar a los distintos responsables para que se puedan adoptar las medidas preventivas que permitan eliminar o minimizar el nuevo riesgo.

12. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En conformidad con lo estipulado en el Anexo II del R.D. 1627/97, se detectan distintos trabajos que pueden implicar riesgos especiales que no se han expuesto en los anteriores apartados.

- 1- Trabajos con riesgos de sepultamiento, hundimiento o caída en altura por la naturaleza y características de las labores.

En los trabajos de estructura, se deberán disponer de barandillas, redes de protección, redes en huecos de escalera o cualquier tipo de abertura que exista en forjados, andamiaje con protección estipulada por normativa.

- 2- Trabajos que supongan un riesgo de especial gravedad por la exposición a agentes químicos o biológicos.

Para labores de soldadura oxiacetilénica se tomarán precauciones para evitar posibles riesgos de explosiones o quemaduras.

Se insta a la utilización de elementos de protección individual para eliminar los riesgos de dermatitis en los trabajos de estructura de hormigón por el contacto con el cemento utilizado.

- 3- Trabajos que implique el montaje o desmontaje de elementos prefabricados altamente pesados.

Para dichos trabajos se emplearán medios de elevación mecánicos atendiendo a los posibles riesgos que puedan surgir debido al izamiento y colocación en obra de los distintos elementos prefabricados.

- 4- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes.

No existe trabajo alguno con posible exposición a radiaciones ionizantes.

- 5- Trabajos próximos a líneas de alta tensión.

No existen zonas de trabajo próximas a líneas de alta tensión.

- 6- Trabajos que impliquen riesgos de ahogamiento por inmersión.

No existen trabajos en inmersión en la obra.

- 7- Obras de excavación en túneles, pozos o cualquier movimiento de tierras subterráneos.

No existen labores de excavación o movimiento de tierras subterráneas.

- 8- Trabajos de inmersión con equipos subacuáticos.

No existen labores que impliquen inmersión subacuática.

- 9- Trabajos en cajones de aire comprimido.

No existen labores en cajones de aire comprimido.

- 10- Trabajos que implique la utilización de explosivos.

No existe ninguna fase en la obra en la que se necesite algún tipo de material explosivo.