

MEMORIA DESCRIPTIVA





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	6
2	ESTADO ACTUAL.....	6
3	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	6
4	ESTUDIO DE NECESIDADES.....	6
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
5.1	ANTECEDENTES	7
5.2	ALTERNATIVAS	7
5.3	CARTOOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	7
5.4	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	7
5.4.1	<i>GEOLOGÍA</i>	<i>7</i>
5.4.2	<i>GEOTECNIA</i>	<i>8</i>
5.4.3	<i>HIDROGEOLOGÍA</i>	<i>8</i>
5.5	SERVICIOS AFECTADOS	8
5.6	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.....	8
5.7	ESTRUCTURA ADOPTADA	8
5.7.1	<i>CIMENTACIÓN</i>	<i>9</i>
5.7.2	<i>PILARES</i>	<i>9</i>
5.7.3	<i>VIGAS</i>	<i>9</i>
5.7.4	<i>CUBIERTA</i>	<i>9</i>
6	MODELO DE CÁLCULO	10
7	REDES E INSTALACIONES	10
7.1	ABASTECIMIENTO.....	10
7.2	SANEAMIENTO	10
7.3	DRENAJE	10
7.4	ELECTRICIDAD	11
7.5	GAS	11
7.6	CLIMATIZACIÓN.....	11
7.7	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	11
7.7.1	<i>EXTINTORES PORTÁTILES.....</i>	<i>11</i>
7.7.2	<i>BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....</i>	<i>11</i>
7.7.3	<i>HIDRANTES EXTERIORES.....</i>	<i>11</i>
7.7.4	<i>SISTEMA DE ALARMA</i>	<i>11</i>
7.7.5	<i>SISTEMA DE DETENCIÓN DE INCENDIO.....</i>	<i>11</i>
7.7.6	<i>SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....</i>	<i>11</i>
8	FIRMES.....	12
9	URBANIZACIÓN.....	12
9.1	APARCAMIENTO Y VIAL DE ACCESO	12
9.2	RAMPA	12



10	REPLANTEO	12
11	REVISIÓN DE PRECIOS	12
12	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	12
13	PLAN DE OBRA	13
14	MEDIDAS AMBIENTALES.....	13
15	GESTIÓN DE RESIDUOS	13
16	CONTROL DE CALIDAD	13
17	SEGURIDAD Y SALUD.....	13
18	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	14
19	DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO.....	14
20	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	16
21	CONSIDERACIONES FINALES.....	16



1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El principal objeto del presente documento es la realización del Trabajo Fin de Grado de los alumnos Nerea Hurtado Alonso, Javier Manso Morato y Gonzalo Villanueva Uriarte, de la titulación de Ingeniería Civil, realizado bajo la supervisión del tutor Roberto Serrano López.

El proyecto “Pabellón Polideportivo Huerta de Arriba” tiene por objeto la construcción de una instalación deportiva en la localidad Huerta de Arriba, perteneciente a la Comarca Sierra de la Demanda, situada en la provincia de Burgos.

Actualmente sobre la zona donde se va a proyectar el Pabellón polideportivo existe únicamente un frontón municipal.

2 ESTADO ACTUAL

La ubicación del frontón municipal se encuentra en una zona destinada a usos deportivos situado en una zona periférica del municipio Huerta de Arriba. En la actualidad encontramos una pista pavimentada con un frontón sin ninguna protección frente a las inclemencias del tiempo, además de no disponer de accesos a la pista e instalaciones.

La propuesta del proyecto tiene como objeto dotar al municipio de una instalación para suplir las necesidades de la población teniendo en cuenta la climatología de la zona. De igual manera pretender ofrecer servicios básicos para evitar el movimiento de la población hacia las poblaciones limítrofes.

3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En este apartado se define la situación geográfica donde tienen lugar el presente proyecto incluyendo una breve descripción del estado actual del municipio.

Huerta de Arriba es un municipio situado en la zona Este de la provincia de Burgos, perteneciente a la Comarca Sierra de la Demanda. Tiene una extensión de 33 km² de superficie y una población de 131 habitantes registrada en el año 2019 según el Instituto Nacional de Estadística.

El proyecto se realiza en la parcela catalogada, según el catastro como una parcela con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico) con número de referencia 09176A00600001. El presente proyecto solamente se centrará en la parte urbana del mismo.

El acceso principal a la parcela se realiza por una entrada a pie mediante un camino sin asfaltar, cuyo diseño es inadecuado para el servicio que presta.

En la siguiente imagen se ve claramente la zona por la que se realiza el acceso a la parcela. Otro de los objetivos que tiene el proyecto es dotar a esta nueva instalación de mejores accesos, tanto para aquellos que se realizan mediante vehículos o aquellos que se realizan a pie. Además, se crearán accesos para personas de movilidad reducida.



Ilustración 1 Vista de la parcela de estudio desde la carretera

4 ESTUDIO DE NECESIDADES

En este apartado se va a realizar el estudio de necesidades para determinar las dimensiones mínimas que debe poseer el pabellón polideportivo que se va a proyectar.

Para ello se ha recurrido a la normativa del Consejo Superior de Deportes de España sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE).

El nuevo polideportivo quedará clasificado como sala de barrio, dejando de prestar el servicio único de frontón municipal que tiene en la actualidad. El hecho de que sea considerado una Sala de barrio significa que dispone de espacios auxiliares para deportistas y de instalaciones para espectadores en número inferior o igual a 500 personas, respondiendo así a la demanda que tiene la zona de influencia.



- SUPERFICIE MÍNIMA DE ESPACIO DEPORTIVO

De manera previa a la realización del proyecto se determinarán las clases de Salas en función de la influencia de dicha instalación deportiva y recreativa.

Las necesidades de uso a tener en cuenta para determinar la superficie mínima son las necesarias para el desarrollo de la educación física, el deporte escolar, el deporte recreativo y el entrenamiento y la competición de ámbito local del deporte federativo. Todas estas necesidades están establecidas en las normas NIDE.

Se tomará como válido el máximo valor de superficie (S) de los tres tipos de Espacios útiles al deporte calculados (SE, SP, SC). De acuerdo a lo establecido en el Anejo N° 2 "Estudio de necesidades", la superficie mínima a disponer será de 655 m², la cual con el proyecto presente se cumple con creces ya que posee 2145,85 m².

- SUPERFICIE MÍNIMA DE APARCAMIENTO

Según la normativa del Consejo Superior de Deportes de España sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE) se especifica que debe existir una superficie de aparcamiento proporcional a la previsión de usuarios (deportistas y espectadores) de 1 plaza/20 usuarios, con una previsión de superficies de 25-30 m² por plaza, con reserva para el personal de la instalación, bicicletas, autobuses (1 plaza / 200 espectadores) y para personas con movilidad reducida 1plaza / 200 usuarios (deportistas y espectadores) o bien 1 plaza / 50 plazas o fracción y como mínimo dos, con unas dimensiones mínimas de 5,00 m por 3,60 m por plaza.

Siguiendo el artículo 86 de la normativa citada las dimensiones de las plazas de aparcamiento dependerán del tipo de vehículo según el siguiente cuadro:

Tipo de vehículo	Longitud (m)	Latitud (m)
Automóviles pequeños	4,50	2,25
Vehículos industriales ligero	5,70	2,50
Vehículos industriales pesado	9,00	3,00

Ilustración 2 Dimensiones de las plazas de aparcamiento

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 ANTECEDENTES

El objeto de este proyecto es definir todos los aspectos necesarios para conseguir satisfacer las necesidades del municipio de Huerta de Arriba, tanto en aspectos deportivos, como sociales y de ocio.

En la parcela de estudio, nos encontramos con una pista de frontón descubierta, que no puede dar servicio a los habitantes de este municipio durante gran parte del año debido a las condiciones climatológicas adversas que caracterizan el norte de la provincia de Burgos.

Por este motivo, el principal objetivo del proyecto será cubrir esta pista ya construida, incluyendo ciertas mejoras para así hacer más atractivo este municipio.

5.2 ALTERNATIVAS

Previamente a la realización y el desarrollo de proyecto se plantean diferentes alternativas siendo la primera de ellas la que nos sirve como comparativa entre todas ellas y denominaremos alternativa A0 que consiste en no actuar en la zona.

Tras la exposición de las distintas alternativas que se tienen en cuenta en el presente proyecto, se realiza un estudio que permita determinar cuál es la que mayores ventajas presenta de cara a todas las variables que entran en consideración, tal y como se expone en el Anejo N° 3 "Estudio de alternativas".

Mediante un análisis multicriterio de alternativas se concluye que la opción más adecuada para la construcción del equipamiento es la ejecución de un equipamiento deportivo en la zona, correspondiente a la alternativa A1 Los criterios utilizados para esta elección son principalmente: económicos; funcionales y sociales; y medioambientales.

5.3 CARTOOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para conocer la zona de estudio se establece la disposición geométrica de los elementos, para una correcta ubicación de la obra mediante las coordenadas UTM de los puntos que delimitan la zona de actuación representados en el Anejo N° 5 "Cartografía y topografía".

Para la obtención de la superficie de la zona de proyecto se ha empleado del Centro Nacional de Información Geográfica, la hoja 278. Además, la cartografía se ha obtenido a escala 1:10000 de la Junta de Castilla y León, ya que, al estar ligeramente alejada del núcleo de Burgos, no se encuentra recogida a escalas mayores.

5.4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

5.4.1 GEOLOGÍA

La zona de ejecución del proyecto forma parte del macizo de Sierra de Camareros, dentro de la Sierra de la Demanda, cuyo origen se sitúa a comienzos del Cámbrico, al depositarse en una cuenca sedimentaria de materiales procedentes de la erosión de un antepaís cristalino de edad Precámbrica, con aportes del este.



Posteriormente se producen una serie de transgresiones y regresiones marinas por las variaciones climáticas, que varían conglomerados y caliza de diferentes texturas en función de su profundidad.

Todos los movimientos iban acompasados por pulsos orogénicos que rejuvenecían el relieve, los cuales ponían de manifiesto la influencia fluvial en los medios marinos.

5.4.2 GEOTECNIA

Para el desarrollo del proyecto contamos con la información que proporciona el estudio geotécnico del municipio de Barbadillo de Herreros. En el estudio se planteaba la realización de una cimentación para la construcción de un nuevo edificio social del Ayuntamiento, elaborado por la empresa INGEMA (Investigaciones Geotécnicas y Medioambientales, S.L) en febrero de 2020.

A partir de este documento sacamos los datos necesarios para calcular la resistencia del terreno como se especifica en el Anejo N° 8 “Geología y geotecnia. De este estudio concluimos que el terreno en nuestra parcela tiene tensión admisible en el peor de los casos de 0,68 Kp/cm².

5.4.3 HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se ubica dentro de la Cuenca Hidrográfica del Duero en su sector Norte. El clima predominante es de tipo Continental de montaña con un régimen de heladas importante, que ofrece unas temperaturas medias anuales de 9 °C, y una precipitación media anual de 700 mm.

Hidrogeológicamente, en el entorno del área de estudio se pueden distinguir dos sistemas acuíferos diferentes.

El primero y más somero, está formado por un sistema multicapa de sedimentos fluvicoluviales, que está constituido por tongadas sucesivas de arcillas limo-arenosas y gravas arcillosas.

Por otra parte, las gravas arcillosas que aparecen intercaladas presentan una porosidad eficaz del 15-20%, lo que conlleva unas permeabilidades de 10⁻² a 10 m/día que sitúan a estos materiales como un acuífero pobre a regular.

5.5 SERVICIOS AFECTADOS

La finalidad del presente estudio radica en resolver los problemas técnicos y de ejecución que se puedan dar en la obra, provocados por estos servicios.

Para la obtención de la información hemos recurrido a la empresa Inkolan, la cual nos ha facilitado una licencia de estudiante, totalmente gratuita y con validez temporal, para poder utilizar los ficheros recopilados en su base de datos.

A pesar de tener esta información a nuestro alcance, se nos plantea un problema: el municipio de Huerta de Arriba no cuenta con ningún dato técnico de sus redes de abastecimiento ni saneamiento de agua, tan solo la distribución en planta, recopilada a partir del Mirador de infraestructuras, equipamientos y servicios de la Diputación de Burgos.

Tal y como se detalla en el Anejo N° 10 “Servicios afectados”, se establecen que estos servicios se han tenido en cuenta para la realización del pabellón.

5.6 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

La normativa a tener en cuenta para desarrollar el proyecto, al estar dentro de la provincia de Burgos, pero no estar regulado dentro del ámbito del Plan General de Ordenación Urbana de Burgos, se debe de cumplir lo establecido a las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Burgos.

Además, dentro de los Anejos 4 “Cumplimiento del CTE” y 6 “Cumplimiento de normas NIDE”, se establecen el resto de las normativas que se emplean para la proyección del pabellón polideportivo.

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Normas Subsidiarias de Ordenación Urbana de Burgos.
- DB – SE Seguridad Estructural.
 - DB – SI Seguridad en caso de Incendio.
 - DB – SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- DB-HS Salubridad.
- DB-HR Protección frente al ruido.
- DB – SUA Seguridad de utilización y accesibilidad
- EHE Estructura de Hormigón Armado
- Normas NIDE: Normativa sobre Instalaciones Deportivas y para el Esparcimiento

5.7 ESTRUCTURA ADOPTADA

Como decisión se plantea la realización de un pabellón polideportivo en la parcela con número de referencia 09176A00600001, ubicada en el municipio de Huerta de Arriba, en la provincia de Burgos.

Siguiendo lo dispuesto por el catastro, la parcela está calificada con distinta clase: suelo urbano.

La cota en la que se colocará el pabellón será 1201m, la actual de la parcela, mientras que la cota prevista para la explanada de aparcamientos será de cuatro metros superior, es decir 1205 m.

En cuanto a la altura del propio edificio se establecen dos plantas, la primera de ellas cuenta con una altura entre forjados de 3.15 m de altura, mientras que en la segunda se dispondrá la zona de graderío, quedando espacio para su tránsito bajo esta de una altura de 2,60 metros libres y 2,80 entre forjados.

La cimentación que se realizará según el estudio geotécnico y aportando mayor optimización económica será de pozos de cimentación, formados por distintas dimensiones. Esta cimentación se apoya en un terreno competente que se encuentra a una profundidad de 2,20 metros.

En cuanto al material utilizado para la construcción, se ha decidido realizar la estructura exterior y la cubierta con elementos metálicos y la estructura interior mediante hormigón armado ejecutado “in situ”, con excepción de la zona de graderío que será prefabricado.

5.7.1 CIMENTACIÓN

En el Anejo 8 “Geología y geotecnia” se puede apreciar que el presente proyecto cuenta con una capa resistente del terreno, la cual está formada por gravas subangulosas a subredondeadas con bastante matriz arcillosa, con un aumento gradual del tamaño de la grava en profundidad. Esta capa se encuentra a una profundidad de 1,80 metros, respecto a la cota de 1201 m, a la que se dispondrá el pabellón polideportivo. Esto hace que haya tres soluciones posibles: losa de cimentación, zapata corrida o pozos de cimentación. Se descartan las dos primeras, la primera por motivos de reutilización de la construcción existente y la segunda por la optimización de los recursos.

5.7.2 PILARES

Todos los pilares de la estructura interna del pabellón serán de hormigón armado y su geometría será cuadrada. Las distancias entre ejes de pilares son muy variables con distancias comprendidas entre los 2,86 m y los 5,50 m metros.

5.7.3 VIGAS

Se utilizarán vigas planas realizadas con hormigón armado. Los esfuerzos a los que están sometidas dichas vigas son principalmente de flexión, por lo que su resistencia vendrá determinada por la inercia de la sección, teniendo mejores resultados cuanto mayor canto tenga.

El forjado a disponer será de viguetas prefabricadas.

Se opta por la ejecución de forjados unidireccionales prefabricados con viguetas armadas y bovedillas de hormigón. Esta tipología de forjado es la más económica para las luces y cargas del proyecto.

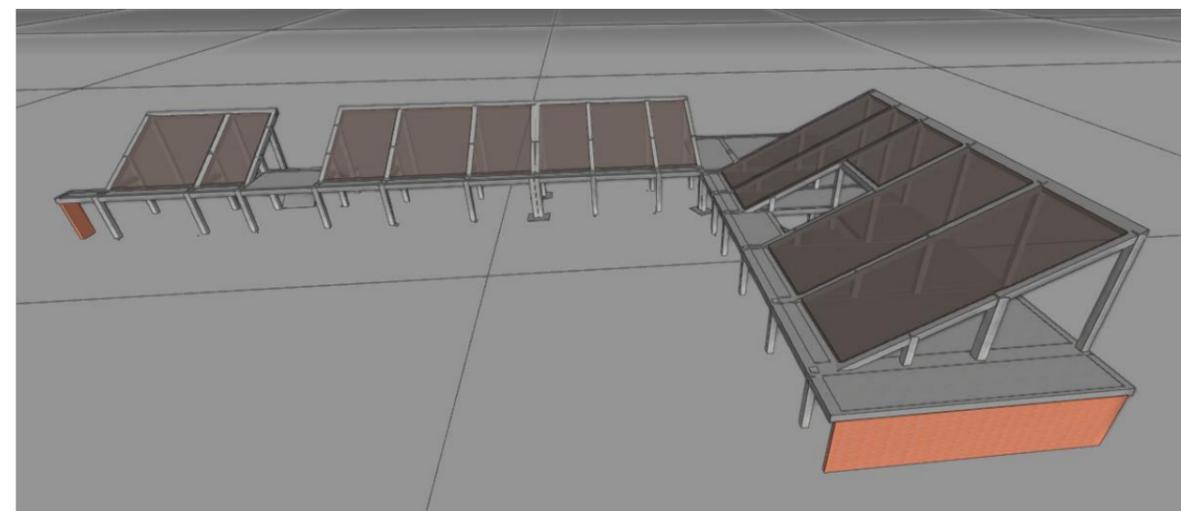


Ilustración 3: Esquema tridimensional de la estructura interior de hormigón armado

5.7.4 CUBIERTA

La cubierta del pabellón se realizará mediante paneles tipo sándwich y su correspondiente aislamiento. Los paneles serán atornillados sobre correas y los pórticos correspondientes a la estructura metálica. La cubierta se dispondrá a dos aguas.

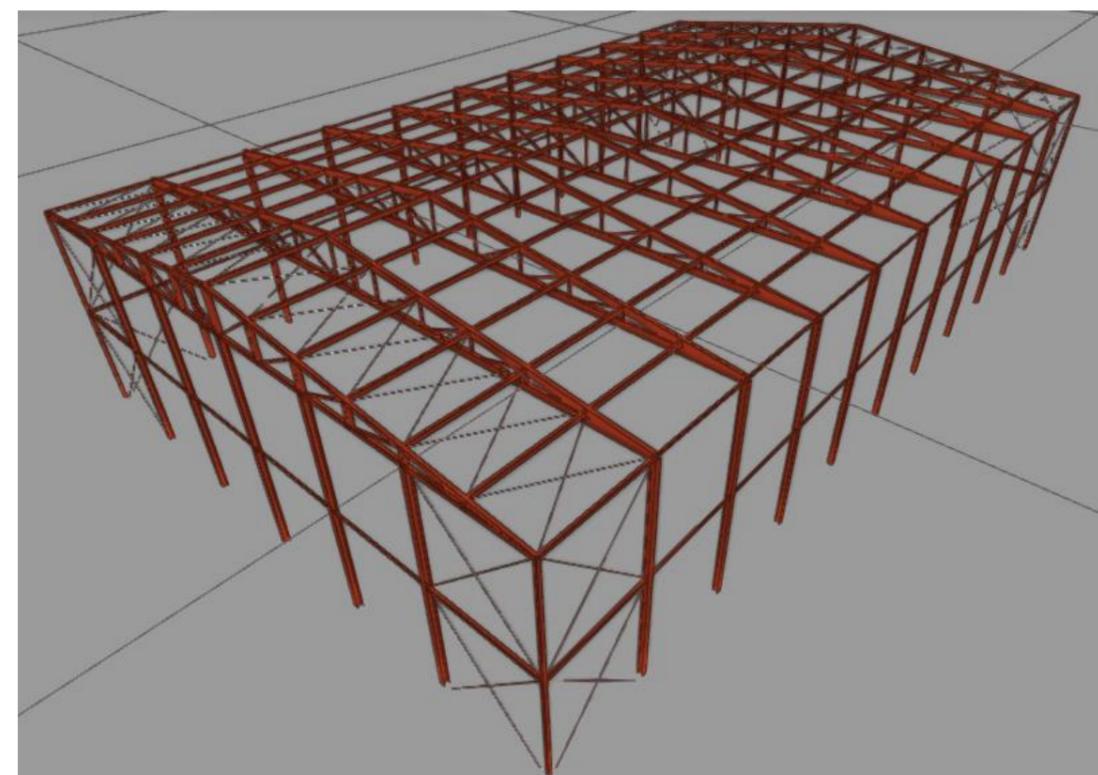


Ilustración 4: Esquema tridimensional de la estructura metálica



6 MODELO DE CÁLCULO

Existen diversos modelos de cálculo para resolver una estructura aporticada. Cada uno de ellos se ajustará mejor o peor a la realidad en función del número de hipótesis y simplificaciones que asumamos para su cálculo.

El modelo Bidimensional es el más sencillo de calcular. Consiste en llevar las reacciones del forjado unidireccional a las vigas sobre las que se apoya. De esta forma se descompone la estructura en pórticos consecutivos y que pueden considerar intraslacionales. Sin embargo, su cálculo es únicamente abordable para edificios o naves de pequeñas dimensiones.

El modelo de cálculo Tridimensional tiene en cuenta la geometría real, así como el verdadero comportamiento de las diversas uniones, e interacciones entre los diferentes elementos estructurales. Además, valora todos los posibles movimientos de la estructura, por lo que es el más exacto y completo. Sin embargo, su cálculo únicamente es abordable con la ayuda de un software informático. Por ello, se va a utilizar el siguiente programa informático para la resolución de la estructura:

- CYPECAD: Programa de diseño, cálculo y dimensionad de estructuras de hormigón armado y metálicas compuestas por: pilares, pantallas y muros; vigas de hormigón, metálicas y mixtas; forjados de viguetas (genéricas, armadas, pretensadas, in situ, metálicas de alma llena y de celosía), placas aligeradas, losas mixtas, forjados reticulares y losas macizas; cimentaciones por losas o vigas de cimentación, zapatas y encepados; obras de Metal 3D integradas (perfiles de acero, aluminio y madera) con 6 grados de libertad por nudo, incluyendo el dimensionamiento y optimización de secciones.
- CYPE 3D: extensión del programa CYPE que permite realizar el cálculo estructuras en 3 dimensiones de barras con perfiles de acero, aluminio y madera, incluyendo la cimentación y el arrostramiento frente a acciones horizontales, permitiendo tirantes que trabajan solo a tracción.
- Generador de pórticos: generador de geometría de pórticos rígidos y cerchas simples y múltiples. Generación automática de cargas de viento y nieve. Dimensionado y optimización de correas metálicas de cubierta y laterales de fachada. Exporta la geometría y cargas a programa CYPE 3D.

7 REDES E INSTALACIONES

Todo lo relacionado con las redes se justifica en el Anejo N° 12 “Redes”, especificando las alternativas que se plantean y las soluciones propuestas para el presente proyecto.

Las redes a las que se hacen referencia son las siguientes:

7.1 ABASTECIMIENTO

Para determinar el suministro de caudal que es necesario, se ha determinado en las instalaciones deportivas el número de aparatos sanitarios, además de la existencia de un caudal de incendios.

Se ha diseñado una acometida para disponer de agua al pabellón polideportivo para su utilización en: aseos, vestuarios, zona de bar y la protección de incendios.

La distribución se puede apreciar en el plano 11 “Red de Abastecimiento”.

7.2 SANEAMIENTO

Para la evacuación de las aguas residuales, se ha procedido a determinar el diámetro de los colectores. Se ha establecido una red separativa para optimizar la depuración de las aguas procedentes de la cubierta del pabellón y no dimensionar la depuradora necesaria para la parte de fecales.

De esta manera se ha conseguido un dimensionado de los canalones, bajantes y los colectores (fecales y pluviales).

La distribución se puede apreciar en el Plano 12 “Red de Saneamiento”.

7.3 DRENAJE

Se ha determinado la posible evacuación de las aguas, en caso de que sea necesario, para el correcto drenaje de la zona de la explanada del aparcamiento. De esta forma se aporta una inclinación al firme para conducir el agua hasta una conducción revestida.

De la misma manera, se establece que en la zona de desmonte se deben de colocar tubos dren en la zona del trasdós del muro, además de una cuneta de resguardo en su coronación.

Toda el agua será absorbida por el terreno natural, como se ha realizado hasta ahora.



7.4 ELECTRICIDAD

El sistema de Baja Tensión constará de los equipos necesarios para dotar de alumbrado y alimentar los consumos eléctricos precisos para el funcionamiento de las instalaciones deportivas.

Las necesidades básicas eléctricas del edificio son:

- Alumbrado general de las diversas zonas.
- Alumbrado de emergencia.
- Tomas de corriente.
- Fuerza motriz para extracción, sala de calderas, climatización, etc.

En este caso se aplica la normativa correspondiente a una instalación de pública concurrencia que se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. El Reglamento establece que el suministro de reserva es el que está limitado a una potencia receptora mínima equivalente al 25 % del total contratado para el suministro total al tratarse de un local de pública concurrencia.

Para realizar el dimensionamiento de la acometida, en primer lugar, se ha procedido a hacer una previsión de cargas, de manera inicial y grosera, para ver qué necesidades hay en el pabellón polideportivo.

De acuerdo con lo que establecido en el CTE DB-SUA 4, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminación mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

7.5 GAS

La instalación del proyecto constará de una instalación de red de Gas Natural. La red partirá desde la red general de distribución de Gas Natural y dará servicio a la sala de calderas y maquinaria del edificio.

La instalación de acometida, regulación y medida se deberá diseñar para el máximo consumo que se espere tener en las mismas. La medida se llevará a cabo mediante un contador y se contará con un armario de regulación.

7.6 CLIMATIZACIÓN

Se establece un sistema de acondicionamiento de aire que da cabida a todos los factores que influyen sobre el mismo: posibilidad de regulación, economía de la energía, comparación de la inversión inicial y el consumo energético posterior, condiciones de confort, protección del medio ambiente, ...

Todas las salas que se prevén disponer serán calefactadas desde una misma sala de calderas situada en la zona Este de las instalaciones deportivas. Esta sala, constará de una caldera a baja temperatura para el agua de calefacción.

Los sistemas previstos deben de contar con un sistema “free cooling”, el cual hace que sea posible mantener unas condiciones interiores aceptables para la práctica deportiva del pabellón.

7.7 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los equipos e instalaciones necesarias para el edificio objeto del presente proyecto son los siguientes, correspondientes a los usos generales y de pública concurrencia:

7.7.1 EXTINTORES PORTÁTILES

Se instalará uno de eficacia 21A– 113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde el origen de evacuación.

Se colocarán un total de 18 extintores en el edificio, de los cuales 8 se encuentran situados en la planta baja.

7.7.2 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se instalarán bocas de incendio ya que la superficie excede los 500 m².

Se instalarán 8 Bocas de incendio en total, 3 de ellas en la primera planta y 5 en la planta baja.

7.7.3 HIDRANTES EXTERIORES

Se colocan hidrantes en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida.

7.7.4 SISTEMA DE ALARMA

En el caso de que la ocupación exceda de 500 personas se debe instalar un sistema de alarma. Este debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

7.7.5 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Se necesita un sistema de detección de incendios en el caso de que la superficie construida exceda los 1000 m². El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio. 40 detectores de incendios.

7.7.6 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

La disposición de la protección contra incendios se podrá observar en los planos 19 "Plan contra incendios".

8 FIRMES

Para establecer la sección del firme según la Instrucción de Carreteras 5.1 -IC, se ha llevado a cabo un estudio sobre la movilidad y tráfico establecidos en el Anejo N° 9 "Movilidad y tráfico".

En él se detalla los vehículos pesados según una estimación que se realizó con los valores obtenidos por un aforo realizado por la Universidad de Burgos en el año 2013, el cual se ha proyectado hasta el año 2023, en el cual se obtiene una IMD de 77 vehículos, aplicando un 8% de pesados.

Debido a esta baja densidad de tráfico, se establece según la Instrucción una explanada de tipo E2 y una categoría de tráfico T42. Con los condicionantes anteriormente mencionados el firme estará formado por una capa de zahorra artificial con un espesor de 25 cm y un doble tratamiento superficial con gravilla.

La justificación de la elección del firme podrá verse en el Anejo N° 13 "Firmes".

9 URBANIZACIÓN

9.1 APARCAMIENTO Y VIAL DE ACCESO

La superficie de aparcamiento a ejecutar es de 925 m². Este aparcamiento contará con 23 plazas para turismos de los usuarios, 2 plazas para el personal, 2 plazas adaptadas a personas con discapacidad y 3 plazas para autobuses. Además, se dispone de una zona de aparcamiento para bicicletas en la entrada principal de Pabellón.

Para dar acceso al aparcamiento se diseña un pequeño vial. En lo referente a la sección de firme que se va a utilizar en la parte del aparcamiento, se utiliza el mismo

paquete de firmes proyectado para el vial de acceso. La definición de dicho firme esta detallada en el Anejo N° 13 "Firmes".

9.2 RAMPA

En el presente proyecto se diseña una rampa de accesibilidad que permite salvar la diferencia de cota existente entre la plataforma del aparcamiento y la entrada trasera de la instalación del pabellón polideportivo.

El pabellón polideportivo se encuentra a cota 1201 m, mientras que el aparcamiento y la entrada del vial que dan acceso al mismo se encuentran a cota 1205 m. El diseño de la rampa permite salvar un desnivel de 4 m.

10 REPLANTEO

Los puntos que delimitan la zona de actuación se pueden ver en el correspondiente Anejo N° 15 "Replanteo", en el que se establecen los puntos por coordenadas UTM.

Para poder realizar el replanteo se han utilizado los planos sobre la cartografía del centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), además de distintas ortofotos para dejar una clara idea sobre la obra del proyecto.

11 REVISIÓN DE PRECIOS

Será de aplicación el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras de las Administraciones Públicas. En función de las características de la obra del presente proyecto se ha seleccionado la fórmula 821 para obras de edificación con alto componente de material metálico e instalaciones:

$$K_t = 0,08 A_t/A_0 + 0,01 B_t/B_0 + 0,05 C_t/C_0 + 0,01 E_t/E_0 + 0,02 F_t/F_0 + 0,01 L_t/L_0 + 0,04 M_t/M_0 + 0,03 P_t/P_0 + 0,01 Q_t/Q_0 + 0,03 R_t/R_0 + 0,18 S_t/S_0 + 0,08 T_t/T_0 + 0,01 U_t/U_0 + 0,02 V_t/V_0 + 0,42$$

12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Siguiendo la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se obtiene la clasificación que deberá tener el contratista para acceder a la licitación de la ejecución de esta obra.

La clasificación a exigir a los licitadores será la siguiente:



- Grupo C. Edificación.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas
- Categoría 5: Anualidad media excede de 2.400.000 euros.

La empresa adjudicataria deberá contar con esta clasificación y demostrarlo en la documentación administrativa que acompañe a la oferta.

13 PLAN DE OBRA

Se ha realizado una estimación del plazo de ejecución a partir de los tiempos asignados a cada actividad, así como la secuencia a seguir para realizar las obras correctamente. El diagrama de Gantt del Proyecto se encuentra dentro del Anejo N° 20 "Plan de obra". El plazo de ejecución de las obras contemplados en este proyecto es de 11 meses.

El plazo de garantía será de un año a contar desde la recepción de las obras. Cabe destacar que las actividades que marcan el inicio de las obras son las actuaciones previas y la obra no terminará hasta que no se acaben las instalaciones, equipamientos y la urbanización, que son las que marcan el fin de las mismas.

14 MEDIDAS AMBIENTALES

Con el análisis del Estudio de Impacto Ambiental se pretende analizar las posibles afecciones al medio que va a suponer el desarrollo del presente proyecto en el municipio de Huerta de Arriba. La conclusión del estudio realizado es que la ubicación del Pabellón Polideportivo del municipio de Huerta de Arriba y su uso no suponen un impacto medioambiental en la zona.

La contaminación acústica que se podría producir es muy reducida, por tanto, no será necesario dotar a la construcción de elementos adicionales que mitiguen el ruido. Además, la instalación se encuentra ligeramente alejado del resto de viviendas del municipio, encontrándose al otro lado del río Tejero, por lo que el impacto es aún menor.

Se han estudiado varios impactos negativos sobre la zona durante la construcción cuyo efecto es asumible sin medidas correctoras en algunos casos y con medidas de carácter moderado en otras. En cuanto a los impactos una vez puesta en servicio la obra, estos son fundamentalmente positivos. Queda detallado con más profundidad en el Anejo N° 21 "Medidas Ambientales".

15 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se ha realizado un Estudio Completo de Gestión de Residuos haciendo en base a la superficie de la obra una estimación de los Residuos que se generarán.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Tn netas de cada tipo de RDC	Importe (€)
A1 RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	426,02	532,53	3.259,08
A2 RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza Pétreo	308,43	512,82	6.077,14
RCDs Naturaleza no Pétreo	307,76	310,68	4.550,83
RCDs Potencialmente peligrosos	91,88	64,16	2.432,37
TOTAL	1134,09	1420,19	16319,42

Ilustración 5 Tabla Anejo N°22 "Gestión de residuos"

16 CONTROL DE CALIDAD

Dentro del Anejo N° 23 "Control de calidad" se ha realizado un Plan de Control de Calidad siguiendo lo establecido por la EHE- 08 en cuanto a ensayos en Hormigón y Aceros (que son las unidades de obra más importantes) y normas específicas para los rellenos de zanjas, electricidad, tuberías de abastecimiento y saneamiento...

Dentro de este Anejo se especifican todos los procedimientos a seguir, así como la frecuencia de ensayos junto con el presupuesto asociado a dicho control. El presupuesto de ejecución material de los ensayos a realizar teniendo en cuenta los volúmenes de cada unidad asciende a 5292,81 €, siendo inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material del proyecto, por lo tanto, no es necesario incluir este presupuesto como un capítulo en el resumen del Documento N° 4 del Proyecto.

17 SEGURIDAD Y SALUD

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, debido a que su presupuesto de ejecución por contrata supera los 450.760,00€, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. En el Anejo N° 24 "Seguridad y Salud" se recoge el estudio de seguridad y salud, cuyo presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de 37.395,94 €



18 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto incluye todas las unidades de obra necesarias para la ejecución de las obras que se proyectan, por lo que las mismas pueden ser clasificadas de completas en el sentido del artículo 125 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Las obras descritas y detalladas son susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las alteraciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

19 DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO

Los documentos que forman parte del presente proyecto "Pabellón Polideportivo del municipio Huerta de Arriba" son los siguientes:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE NECESIDADES

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 4: CUMPLIMIENTO CTE Y NNSS

ANEJO Nº 5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 6: CUMPLIMIENTO DE NORMAS NIDE

ANEJO Nº 7: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº 8: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 9: MOVILIDAD Y TRÁFICO

ANEJO Nº 10: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 11: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES

ANEJO Nº 12: REDES E INSTALACIONES

ANEJO Nº 13: FIRMES Y ACABADOS

ANEJO Nº 14: URBANIZACIÓN

ANEJO Nº 15: REPLANTEO

ANEJO Nº 16: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 17: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 18: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº 19: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ANEJO Nº 20: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 21: MEDIDAS AMBIENTALES

ANEJO Nº 22: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 23: CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 24: SEGURIDAD Y SALUD

PLANO Nº 21: PAVIMENTACIÓN EXTERIOR.

PLANO Nº 22: SEÑALIZACIÓN.

PLANO Nº 23: MOBILIARIO URBANO.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

PLANO Nº 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

PLANO Nº 2: DISTRIBUCIÓN GENERAL EN PLANTA.

PLANO Nº 3: REPLANTEO.

PLANO Nº 4: SECCIONES INTERIORES.

PLANO Nº 5: CUBIERTA.

PLANO Nº 6: SECCIONES CONSTRUCTIVAS.

PLANO Nº 7: ALZADOS EXTERIORES.

PLANO Nº 8: CIMENTACIÓN.

PLANO Nº 9: ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.

PLANO Nº 10: ESTRUCTURA METÁLICA.

PLANO Nº 11: REDES E INSTALACIONES. ABASTECIMIENTO.

PLANO Nº 12: REDES E INSTALACIONES. SANEAMIENTO.

PLANO Nº 13: REDES E INSTALACIONES. DRENAJE DE APARCAMIENTO

PLANO Nº 14: REDES E INSTALACIONES. RED ELÉCTRICA Y ALUMBRADO.

PLANO Nº 15: REDES E INSTALACIONES. RED DE GAS.

PLANO Nº 16: REDES E INSTALACIONES. TELECOMUNICACIONES.

PLANO Nº 17: REDES E INSTALACIONES. PLAN CONTRA INCENDIOS.

PLANO Nº 18: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE URBANIZACIÓN.

PLANO Nº 19: SECCIONES DE URBANIZACIÓN.

PLANO Nº 20: MOVIMIENTO DE TIERRAS.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO



20 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS	16.748,56	0,99
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	31.585,05	1,86
03	CIMENTACIONES	82.223,70	4,85
04	ESTRUCTURA	580.353,10	34,26
05	ALBANILERÍA	156.492,82	9,24
06	FACHADA.....	265.857,81	15,69
07	CUBIERTA.....	85.190,25	5,03
08	REDES E INSTALACIONES	136.263,03	8,04
09	CARPINTERÍA Y VIDRERÍA	40.817,61	2,41
10	MOBILIARIO.....	120.513,79	7,11
11	EQUIPAMIENTO	70.969,26	4,19
12	URBANIZACIÓN.....	47.895,36	2,83
13	SEGURIDAD Y SALUD.....	37.395,94	2,21
14	CONTROL DE CALIDAD.....	5.292,81	0,31
15	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	16.531,84	0,98
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.694.130,93	
13,00	% Gastos generales.....	220.237,02	
6,00	% Beneficio industrial.....	101.647,86	
Suma		321.884,88	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		2.016.015,81	
21% IVA		423.363,32	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		2.439.379,13	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

21 CONSIDERACIONES FINALES

Con todo lo expuesto anteriormente y lo recogido en los demás Documentos incluidos en el presente Proyecto, se estima que la solución adoptada está suficientemente justificada y redactada conforme a la legislación vigente, y se espera dar debido cumplimiento al Trabajo Fin de Grado del Grado en Ingeniería Civil de la Universidad de Burgos, por lo que se firma y se eleva a la Superioridad para su aprobación si así procede.

Junio de 2020

Los autores del proyecto:

Javier Manso Morato

Anejo N° 1:

ANTECEDENTES





ÍNDICE

1	OBJETO	5
2	ALCANCE DEL PROYECTO	5
3	OBTENCIÓN DE DATOS	5
4	ANTECEDENTES.....	5
5	ESTADO ACTUAL.....	5
5.1	PISTA ACTUAL.....	6
5.2	ACCESOS AL RECINTO	8
5.3	ZONAS DE OCIO.....	8
5.4	ZONA VERDE	9





1 OBJETO

El objeto de este proyecto es definir todos los aspectos necesarios para conseguir satisfacer las necesidades del municipio de Huerta de Arriba, tanto en aspectos deportivos, como sociales y de ocio.

El municipio de Huerta de Arriba se encuentra localizado en la provincia de Burgos, al Este de la capital burgalesa, a una distancia de 84 kilómetros por carretera. Con una superficie de 33 kilómetros cuadrados, forma parte de la comarca de la Sierra de la Demanda, con partido judicial de Salas de los Infantes.

En primer lugar, para poder proceder a realizar las actuaciones pertinentes, debemos conocer el estado actual de nuestro lugar de trabajo, para lo que nos apoyaremos principalmente en las fotografías. En nuestra parcela, nos encontramos con una pista de frontón descubierta, que detallaremos más adelante en este anejo, que no puede dar servicio a los habitantes de este municipio durante gran parte del año debido a las condiciones climatológicas adversas que caracterizan el Norte de la provincia.

Por este motivo, el principal objetivo del presente proyecto será cubrir esta pista ya construida, mejorando sensiblemente las condiciones actuales.

2 ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del presente proyecto es la definición constructiva y funcional de una nueva instalación polideportiva, que dé una nueva vida al municipio en el que se encuentra y a toda la zona circundante, después de conocer las carencias y necesidades de la actual pista de frontón. De esta forma, llegamos a la conclusión de que es necesario cubrir y remodelar la parcela existente.

Una vez conocidas las distintas restricciones constructivas que caracterizan nuestro proyecto, se proyecta el diseño y cálculo del elemento, así como de la intersección que se genera para el propio vial de acceso desde la vía pública, el aparcamiento y la zona de ocio para los ciudadanos del municipio incluida en el recinto.

Tras esta fase, estudiaremos los requisitos estéticos y técnicos para este tipo de edificios en nuestra zona de trabajo, para después proceder al cálculo estructural del pabellón mediante la valoración de las cargas que se pueden dar en su vida útil en esta zona en la que se localiza.

Por último, se realizarán los cálculos de las redes necesarias para la correcta utilización de la instalación deportiva, como acometidas eléctricas, abastecimiento, saneamiento, etc. apoyándonos en normativa de referencia, como el Código Técnico de la Edificación, la EHE-08, etc.

3 OBTENCIÓN DE DATOS

La información redactada en este anejo a la memoria se ha elaborado a partir de la inspección visual, las visitas de campo al recinto en su estado actual y la documentación obtenida en el Ayuntamiento de Huerta de Arriba, en la Diputación de Burgos, Junta de Castilla y León y datos proporcionados por la propia Universidad de Burgos.

4 ANTECEDENTES

Este proyecto se encuadra en la petición del alcalde del municipio al tribunal, de realizar un estudio de una estructura para poder dar servicio a los vecinos y así fomentar un estilo de vida saludable rodeado de una vida de ocio.

De esta forma, se proyecta mejorar el estado actual no solo de la pista de frontón, sino de todo el pueblo, disponiendo de un espacio de reunión para multitud de eventos y dando servicio a toda la zona, ya que hay numerosos municipios en un área de influencia reducida.

Este equipo por lo tanto decidió llevar la petición un paso más allá, y realizar este proyecto en base a ella.

5 ESTADO ACTUAL

El recinto a estudiar se encuentra situado al lado del río Tejero, que nace en las Lagunas del Neila y desemboca en el río Pedroso a la altura de Barbadillo del Pez, para ir al Arlanza, Pisuegra y finalmente al Duero. También está enmarcado por el camino al cementerio del pueblo y una servidumbre de paso a las tierras de cultivo y labranza actuales.

Su referencia catastral es la siguiente: 09176A00600001

El área con el que cuenta esta parcela es de 8.200 m², de los cuales 1.051 m² están ocupados por la pista ya mencionada, formada por la pista de frontón y una pista de mini basket anexa en su extremo libre.



Ilustración 1: Localización de la pista dentro del pueblo, pudiendo observarla al fondo de la imagen



Ilustración 2: Vista Cenital de la Parcela

5.1 PISTA ACTUAL

La pista actual está compuesta por un campo de frontón, acompañada de un campo de fútbol sala con sus dos porterías correspondientes y en el otro extremo nos encontramos con dos canastas formando un campo del conocido mini basket.

Esta pista presenta actualmente grandes irregularidades, debido al uso y en gran parte a las inclemencias del tiempo en sus bajas temperaturas durante los periodos estivales de invierno. Por este motivo, en los meses más fríos del año, se dificulta mucho la realización de la actividad deportiva al formarse bolsas de agua en superficie como podemos apreciar en las fotografías siguientes.

Además, este hecho se favorece al no poder dar un bombeo correcto a la pista, ya que la inclinación afectaría al correcto desarrollo de las distintas actividades por cambiar, entre otras cosas, el bote de la pelota o frontón. Para intentar minimizar este hecho, se ha construido en el lateral de la pista un elemento de recogida y evacuación de aguas que también puede resultar lesivo a los deportistas en el caso de llegar a pisar o resbalar hacia éste.



Ilustración 3: Vista Cenital de la pista, donde se aprecian las humedades de pistas mencionadas



Ilustración 4: Vista de la pista con las porterías, canastas y frontón



Ilustración 6: Estado del frontón y acumulación de agua en su encuentro con la pista



Ilustración 5: Degradación de la pista



Ilustración 7: Canastas y portería



Ilustración 8: Vista lateral de la pista

5.2 ACCESOS AL RECINTO

Nuestro recinto de estudio tan solo cuenta con dos accesos. El primer acceso está destinado únicamente al tráfico peatonal, y cuenta con una rejilla tras la propia puerta que da lugar a un pequeño escalón, que dificulta mucho el acceso a las personas con movilidad reducida. Está formada por una única hoja que se abate hacia el interior.

El segundo acceso es una puerta destinada a posibilitar el tráfico rodado, formada por dos hojas que se abaten ambas hacia el interior.



Ilustración 9: Acceso a tráfico rodado a la izquierda y acceso para peatones a la derecha

5.3 ZONAS DE OCIO

Nuestro recinto cuenta con dos zonas de ocio principalmente: la primera, que se encuentra al fondo de la parcela y junto al río, es una zona de barbacoa, equipada con distintas chimeneas de piedra y mesas para el disfrute de los vecinos. También cuenta con una fuente y varias papeleras para favorecer a la limpieza del lugar.

La segunda zona de ocio se encuentra formada por elementos de mobiliario urbano destinados a fomentar el ejercicio, localizados en paralelo a la pista y al lado del río.



Ilustración 10: Zona de gimnasia entre el río y la pista

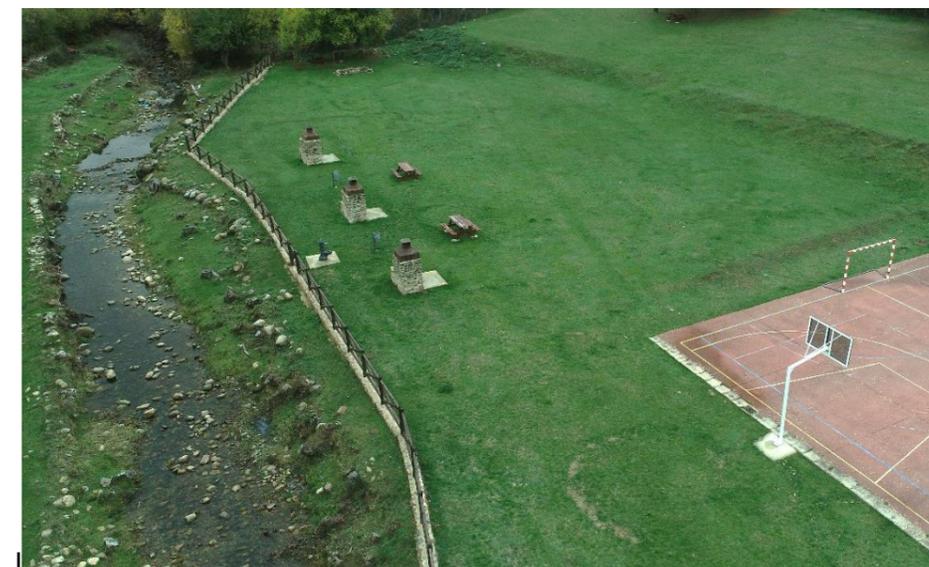


Ilustración 11: Emplazamiento de la zona de barbacoa y ocio



Ilustración 12: Chimeneas para barbacoa y mesas



Ilustración 13: Vista de la zona verde desde el pueblo

5.4 ZONA VERDE

La parcela cuenta con una gran superficie de zona verde cubierta por césped, que en su mayoría se encuentra en un terreno con una inclinación más elevada. Además, cuenta con varios árboles dentro de la parcela y aún más numerosos en sus alrededores, que son acompañados por más mobiliario urbano en forma de mesas.

En esta parcela no encontramos ningún lugar de aparcamiento para tráfico rodado, de tal manera que se dificulta el acceso y uso de las instalaciones para los usuarios que vengan de los municipios cercanos, por lo que se reduce el potencial de la instalación.

Anejo N° 2:

ESTUDIO DE NECESIDADES





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	CLASES DE SALAS Y PABELLONES.....	5
2.1	SALAS Y PABELLONES POLIDEPORTIVOS.....	5
2.2	SALAS COMPLEMENTARIAS	6
2.3	SALAS ESPECIALIZADAS.....	6
3	CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO... 6	
4	CONDICIONES DE PLANIFICACIÓN.CÁLCULO DE NECESIDADES..... 7	
4.1	ÁREA DE INFLUENCIA	7
4.2	NECESIDADES ESCOLARES	7
4.3	NECESIDADES DE LA POBLACIÓN.....	8
4.4	NECESIDADES DEL DEPORTE DE COMPETICIÓN	8
4.5	NECESIDADES TOTALES.....	8
5	CÁLCULO DE SUPERFICIE MÍNIMA DE APARCAMIENTO	9
5.1	ACCESOS Y CIRCULACIÓN INTERIOR DEL APARCAMIENTO	9
5.2	NECESIDADES TOTALES DE APARCAMIENTO	9





1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo, realizaremos el estudio de necesidades, el cual es necesario para definir las dimensiones mínimas que debe de tener el pabellón deportivo correspondiente a este proyecto.

Para la determinación de las condiciones deportivas, se recurre a la normativa del Consejo Superior de Deportes de España sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE). Esta normativa tiene como objetivo definir las condiciones reglamentarias, de planificación y de diseño que deben considerarse en la construcción de instalaciones deportivas.

En la sección NIDE 1: Campos Pequeños, podemos apreciar las siguientes secciones de interés:

- Normas Reglamentarias Campos Pequeños. En el cual se detallan todos los aspectos bajo normativa para los diferentes deportes que se realizan en campos de dimensiones pequeñas.
- Normas de Proyecto Campos Pequeños. Estos a su vez se diferencian entre:
 - Pistas Pequeñas, en la que se enumeran las condiciones relativas a Planificación, Diseño y Condiciones Técnicas de materiales, sistemas e instalaciones concernientes a las instalaciones deportivas al aire libre denominadas Pistas Pequeñas, y son aptas para la práctica de los siguientes deportes:

Baloncesto	Fútbol Sala
Balonmano	Voleibol
Tenis	Hockey Sala
Padel	Pelota - Frontón
Hockey sobre patines	Patinaje artístico
Balonmano - Playa	Voley - Playa
Fútbol - Playa	

Así como la Educación Física escolar y todos aquellos deportes que puedan incorporarse si se consideran aptos para realizarse en Pistas Pequeñas. La práctica de esos deportes será tanto como deporte federativo de competición, deporte recreativo para todos y/o deporte escolar.

- Salas y Pabellones, en la que se enumeran las condiciones relativas a Planificación, Diseño y Condiciones Técnicas de materiales, sistemas e

instalaciones concernientes a las instalaciones deportivas a cubierto, aptas para la práctica de los siguientes deportes:

Badminton	Gimnasia
Baloncesto	Hockey Sala
Balonmano	Tenis
Fútbol Sala	Voleibol

Así como la Educación Física escolar y todos aquellos deportes que puedan incorporarse si se consideran aptos para realizarse en Salas y Pabellones como por ejemplo la escalada en estructuras artificiales de escalada o en los muros interiores o exteriores de la instalación. La práctica de estos deportes será tanto como deporte federativo de competición, deporte recreativo para todos y/o deporte escolar.

Para la realización de este proyecto, la determinación de la superficie deportiva mínima se llevará a cabo por lo establecido en la normativa de Salas y Pabellones, ya que todas las instalaciones que se van a habilitar estarán cubiertas.

2 CLASES DE SALAS Y PABELLONES

Dentro del apartado de Salas y Pabellones, podemos apreciar una clasificación para la puesta en práctica de alguno o varios de los deportes descritos anteriormente.

2.1 SALAS Y PABELLONES POLIDEPORTIVOS

Son las clases de Salas útiles para el máximo número posible de especialidades deportivas citadas en el apartado 1 y se clasifican en los siguientes tipos:

- SALA ESCOLAR (SE), destinada a ser utilizada para la educación física, el deporte escolar y para el deporte recreativo para todos. Dispone de espacios auxiliares para deportistas y generalmente no dispone de instalaciones para espectadores.
- SALA DE BARRIO (SB), destinada a ser utilizada para la educación física, el deporte escolar, el deporte recreativo y el entretenimiento y la competición de ámbito local del deporte federativo. Dispone de espacios auxiliares para deportistas y de instalaciones para espectadores en número inferior o igual a 500.
- PABELLÓN (PB), destinado a ser utilizado para el entrenamiento y competición de ámbito regional del deporte federativo, el deporte escolar y el deporte recreativo.



Dispone de espacios auxiliares para deportistas y de instalaciones para espectadores en número superior a 500 e inferior a 2000.

- GRAN PABELLÓN (GP), destinado a ser utilizado para el entrenamiento y competición del deporte federativo en todos sus niveles. Dispone de espacios auxiliares para deportistas y de instalaciones para espectadores para un número superior o igual a 2000 e inferior o igual a 5000.

2.2 SALAS COMPLEMENTARIAS

Son las clases de salas que se prevén con la intención de aumentar la oferta de posibilidades que el usuario encuentra en las Salas y Pabellones Polideportivos, se definen las siguientes:

-Salas de puesta a punto (SP)

-Salas de musculación (SM)

2.3 SALAS ESPECIALIZADAS

Son las clases de Salas necesarias cuando las Salas y Pabellones Polideportivos son utilizadas por un gran número de usuarios o se requiere una oferta muy específica de locales permanentemente dedicados a un deporte o a un grupo de ellos. Se utilizan para, Boxeo, Lucha, Esgrima, Halterofilia, Gimnasia, Judo, Karate, Taekwondo y Tenis de mesa.

La clase de sala a construir en este proyecto se incorpora dentro de la categoría de Salas de Barrio (SB) y todas sus consideraciones, condiciones y recomendaciones se llevarán a cabo con este tipo de construcción.

3 CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Se tendrán en cuenta los siguientes Criterios de localización y características de los terrenos:

- Situación interior o próxima a zonas verdes públicas, para que el ambiente y el paisaje sean apropiados.
- Cercanía a centros docentes para lograr que la instalación sea abierta al deporte para todos y de competición a unas horas y a la Educación Física y al deporte escolar en otras, buscando su máximo aprovechamiento.

- Fácil acceso a pie y por carretera, así como proximidad al transporte público. Si el Complejo se destina al uso diario, debe tener proximidad a los alojamientos de los futuros usuarios, se considerarán las distancias máximas siguientes:
 - Dos Kilómetros (2 Km) para peatones, equivalentes a treinta minutos andando, máximo para el acceso a pie desde los puntos más alejados de su zona de influencia, tanto para el uso de la población como del deporte de competición.
 - Cuatro Kilómetros (4 Km) para acceso en transporte público y para ciclistas en zonas urbanas.
 - Ocho Kilómetros (8 Km) para acceso en transporte público y para ciclistas en zonas rurales.

La distancia – tiempo de acceso a las Salas y Pabellones situados en Complejos de Ocio semanal puede aumentarse hasta 2 h – 50 Km realizándose los desplazamientos en transporte público o privado.

- Existencia de superficie de aparcamiento proporcionada a la previsión de usuarios (deportistas y espectadores) 1 plaza/200 usuarios (deportistas y espectadores) o bien 1 plaza/50 plazas o fracción y como mínimo dos, con unas dimensiones mínimas de 5,00 m por 3,60 m por plaza.
- Buenas condiciones de salubridad, esto es, en zonas fuera del alcance de los humos u olores provenientes de la industria, su polución atmosférica y de grandes vías de circulación. Se respetará la parcela 2000 m de zonas con peligro de explosiones, radiaciones, incendios o combustibles próximos, gases o polvos o emanaciones tóxicas, etc. Se evitará también los focos molestos, separando la parcela 500 m de las zonas productoras de ruido, polvos, gases, olores, nieblas y vibraciones, aunque no perjudiquen la salud humana.
- Existencia de servicios (agua, luz y alcantarillado)
- Terrenos preferentemente llanos que necesiten un mínimo movimiento de tierras.
- Estabilidad frente a las aguas de lluvia o crecidas de los ríos, huyendo de los espacios donde convergen pendientes (vaguadas).
- Terrenos con un grado de compactación suficiente, evitando los de deshecho o echadizo que obligan a realizar costosas obras de cimentación.
- Terrenos con posibilidad de futuras ampliaciones del Complejo Deportivo-recreativo, teniendo en cuenta el Reglamento de Espectáculos Públicos y el Reglamento para la prevención de la violencia en los espectáculos deportivos (R.D: 769/93) en todo lo que afecte previamente al diseño.

4 CONDICIONES DE PLANIFICACIÓN. CÁLCULO DE NECESIDADES

Previamente a la redacción del Proyecto habrán de elegirse las clases de Salas y Pabellones en relación con el área de influencia de dicha instalación deportiva – recreativa. Las necesidades serán de tres tipos:

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

Como criterio general del cálculo de necesidades se tratará de compaginar los horarios para que los tres tipos de usuarios sean compatibles en el mismo Pabellón Polideportivo con el fin de alcanzar su máxima rentabilidad. Si las necesidades de practicar una determinada actividad o deporte son claramente superiores a las de los demás, se podrá prever la elección de alguna de las clases de Salas Especializadas.

4.1 ÁREA DE INFLUENCIA

Para determinar el Área de Influencia, se hace influencia a los criterios de localización antes indicados. Para ello, mediante un plano de la zona del municipio, se pueden ver los municipios que pueden verse influenciados y la zona en la que se realizará este proyecto.

Además, con este proyecto se conseguirá el cambio de denominación de una Sala Escolar, las cuales hay varias cercanas a la zona, a que sea denominado como una Sala de Barrio.

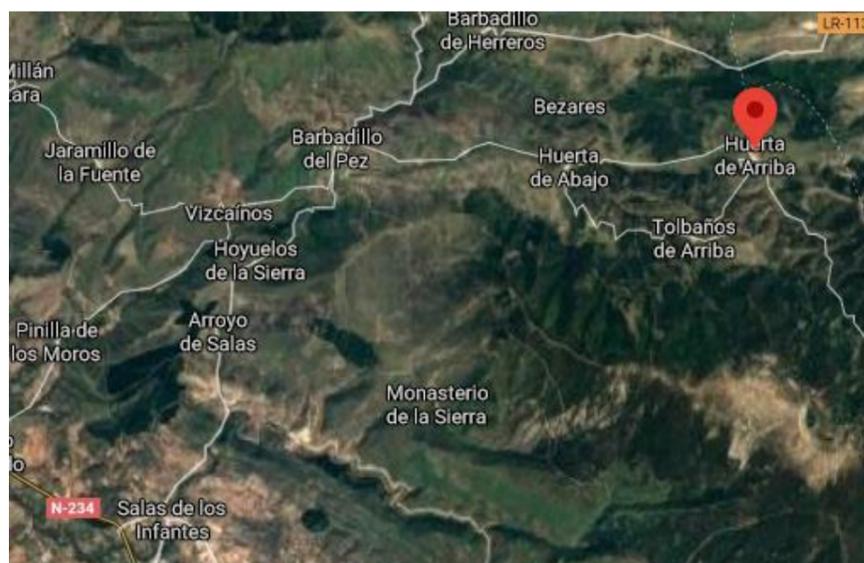


Ilustración 1 Municipios colindantes a Huerta de Arriba

Esa nueva denominación implicará que la capacidad será para un número de espectadores igual o inferior a 500, y así incrementar el requerimiento del municipio. Para el cálculo del área de influencia, no se han considerado las instalaciones anteriormente indicadas en el plano ya que se considera que toda esa demanda va a ser absorbida por este nuevo proyecto.

4.2 NECESIDADES ESCOLARES

Las necesidades escolares se calculan de la siguiente forma:

$$SE = C \times U/5 \times H_p/h_u \times Z \geq 180 \text{ ó } 405$$

Siendo:

-SE, la superficie necesaria para la “Zona de ejercicios” que no será inferior a 180 m² para Educación Primaria ó 405 m² para Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional.

-C, el Coeficiente multiplicador según tipo climático (1 clima continental; 0,8 clima atlántico; 0,6 clima mediterráneo y subtropical). En Huerta de Arriba hay un clima continental, por lo que se tomará el valor 0.6.

-U, el número de unidades escolares. El Fernán Gonzalez tiene 12 clases de primaria.

-H_p, el número de horas semanales dedicadas a la actividad física a cubierto de cada unidad escolar. Se considera 2 horas semanales por cada unidad escolar.

-h_u, el número de horas diarias que se puede utilizar cada instalación para escolares. Se consideran 3 horas diarias a fines escolares.

-Z, la superficie mínima de cada “Zona de ejercicios” (180 m² para Educación Primaria, 405 m² para Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional)

Con los datos obtenemos un valor de superficie mínima de 180 m² para fines escolares de primaria, y de 405 m² para secundaria. Por lo que la cantidad total de superficie necesaria sería de 485 m². La instalación deportiva actual cumple con estas medidas, ya que tiene una superficie de 1051 m².



4.3 NECESIDADES DE LA POBLACIÓN

Las necesidades de la población están dirigidas a la práctica del deporte recreativo para todos. Se calcularán basándose en la población de los municipios afectados, en relación con las áreas de los mismos y se obtendrán los Espacios útiles al deporte para todos en Salas y Pabellones en metros cuadrados totales.

Para obtener los datos de la población nos basamos en los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), en adelante.

Municipio	Población	Área total
Huerta de Arriba	131	33,18
Neila	154	69
Barbadillo de Herreros	107	71
Barbadillo del Pez	68	22
Vizcaínos	46	4
Salas de los Infantes	1965	31
Jaramillo de la Fuente	48	22
	2519	252,18

Los resultados obtenidos respecto al número de habitantes en el área son de 2519. Debido a que no podemos afirmar el número exacto de habitantes, decimos que es algo estimado, ya que existen numerosos motivos por los cuales este número puede variar: pirámide poblacional, edad, concienciación del deporte, etc...

NECESIDADES EN ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE EN SALAS Y PABELLONES SEGÚN LA POBLACIÓN (m ² /hab)			
Ámbito demográfico en nº de habitantes	CLIMA		
	Continental	Atlántico	Mediterráneo/ Subtropical Subtropical
1.200	0,34	0,34	0,34
2.500	0,26	0,26	0,26
5.000	0,25	0,203	0,203
10.000	0,187	0,163	0,163
15.000	0,152	0,136	0,136
20.000	0,134	0,122	0,114
30.000	0,096	0,084	0,076
40.000	0,082	0,073	0,067
50.000	0,074	0,067	0,062
75.000	0,064	0,059	0,052
100.000	0,053	0,049	0,042
150.000	0,044	0,041	0,035
200.000	0,035	0,033	0,026

Para los 2519 de población, y mediante una interpolación lineal un coeficiente de 0,259, que si lo multiplicamos por la población total nos da la superficie mínima de 655 m², esto quiere decir que el Pabellón cumple estas necesidades de demanda.

4.4 NECESIDADES DEL DEPORTE DE COMPETICIÓN

Una de las funciones de este proyecto es acoger competiciones con entornos locales y regionales, correspondientes al deporte federativo. Por ello, las instalaciones que se ofertan son aptas, ya que se ha ido siguiendo lo estipulado por las normas NIDE, llevando a cabo, el cumplimiento de todas las advertencias y recomendaciones para alojar el deporte federativo.

4.5 NECESIDADES TOTALES

Se tomará como válido el máximo valor de superficie (S) de los tres tipos de Espacios útiles al deporte calculados (SE, SP, SC) ya que los tres grupos de usuarios nunca utilizarán simultáneamente cada zona de ejercicios o cada Sala o Pabellón.



Por todo lo anteriormente establecido, la superficie mínima a disponer será de 655 m², la cual con el proyecto presente se cumple con creces ya que posee 1215 m².

No obstante, debido a que la población de Salas de los Infantes no se trasladará a estas instalaciones por la distancia y por tener ya en su municipio otras instalaciones similares, tomaremos estos valores como orientativos para la realización del Trabajo Fin de Grado, y no como los valores óptimos en un proyecto real.

5 CÁLCULO DE SUPERFICIE MÍNIMA DE APARCAMIENTO

Según lo conforme a lo establecido por el Consejo Superior de Deportes de España sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE), se preverá 1 plaza por cada 200 usuarios (deportistas y espectadores) o bien 1 plaza por cada 50 plazas o fracción de vehículos ligeros y como mínimo dos, con unas dimensiones mínimas de 5,00 m por 3,60 m por plaza.

Para la realización de las de las plazas de aparcamiento, tomamos como referencia las siguientes dimensiones.

Tipo de vehículo	Longitud (m)	Latitud (m)
Automóviles grandes	5,00	2,40
Automóviles ligeros	4,50	2,25
Vehículos industriales ligeros	5,70	2,50
Vehículos industriales pesados	9,00	3,00

El resultado de multiplicar por 25 el número de plazas de aparcamiento que se dispongan será la superficie mínima de aparcamiento a colocar, las cuales incluyen las áreas de acceso y maniobra.

5.1 ACCESOS Y CIRCULACIÓN INTERIOR DEL APARCAMIENTO

Los accesos de los aparcamientos deberán de cumplir la condición de que no se destruya el arbolado existente, realizando las modificaciones pertinentes en cuanto al mobiliario urbano.

Dimensiones mínimas de los viales:

- Vial de sentido único: para viales de régimen público o privado se realizará con un ancho de la directriz recta de 3,50 m y de la directriz curva de 3,75 m con un radio de giro de 6m.

- Vial de sentido alternativo, solamente válido para directriz recta, con las mismas dimensiones y características que los viales de sentido único, para entrada o salida de los vehículos.
- Vial con dos sentidos diferenciados de circulación, uno de salida y otro de entrada, con una anchura con directriz recta de 7 m y de directriz curva de 3,75 m con un radio de 6 m en el carril interior.

En función de la configuración de los accesos rodados, debe de cumplimentarse lo siguiente:

- Cuando la superficie útil de aparcamiento sea inferior a 1500 m², dispondrá de un acceso formado por un vial de sentido alternativo dotado de semáforos en sus extremos.
- Cuando la superficie útil de aparcamiento esté comprendida entre 1500 m² y 6000 m² dispondrá de un acceso formado por un vial con dos sentidos diferenciados o dos accesos formados por un vial de sentido único de entrada y otro de salida.
- Los accesos para peatones deben de ser exclusivos y diferenciados se los de los vehículos, salvo en los aparcamientos cuya superficie no supere los 500 m².

La circulación interior de los aparcamientos estará sujeta a las siguientes condiciones:

- La anchura mínima de los viales de circulación en sentido único será de 3,50 m. Si la circulación se realizase en ambos sentidos la anchura mínima del vial será de 6,50 m en los garajes públicos y de 5,50 en privados.

5.2 NECESIDADES TOTALES DE APARCAMIENTO

Finalmente, el aparcamiento de nuestro pabellón polideportivo contará con un total de 28 plazas, entre las que se destacan 25 plazas para usuarios, se incluirán 2 plazas para personas con movilidad reducida con las dimensiones mínimas establecidas anteriormente y 1 plaza para el personal del pabellón.

Los viales interiores serán de sentido único con un ancho de 3,50 m.

Anejo N° 3:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO	5
2.1	PREMISAS INICIALES.....	5
2.2	ALTERNATIVA 0 (A0)	5
2.3	ALTERNATIVA 1 (A1)	6
2.4	ALTERNATIVA 2 (A2)	7
2.5	ALTERNATIVA 3 (A3)	8
3	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.....	9
3.1	MÉTODO PATTERN	9
3.2	CRITERIOS DE SELECCIÓN	10
3.3	FACTORES DE PONDERACIÓN.....	10
3.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	10
3.5	ANÁLISIS DE ROBUSTEZ.....	14
4	CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO	14





1 INTRODUCCIÓN

Para la elección de la alternativa más favorable, se empleará un análisis multicriterio, mediante el cual se valorarán y estudiarán las soluciones planteadas de la manera más objetiva posible, para poder llegar argumentadamente a la decisión final. Dicha solución pretenderá satisfacer todas las necesidades y cumplir los requisitos propuestos para el objeto de este proyecto.

En el anejo del estudio de alternativas se utilizará el conocido método Pattern, de tal forma que todas las alternativas planteadas sean estudiadas de la forma más objetiva posible, para poder llegar a la alternativa que mejor se adapte a los objetivos finales del presente proyecto.

2 ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO

2.1 PREMISAS INICIALES

Para el presente proyecto, las alternativas que se plantean son las distintas distribuciones en planta que podemos llegar a considerar para la ejecución de la parcela con los 8.200 m² en la situación actual. Según la normativa NIDE contaremos con un aforo igual o inferior a 500 espectadores, respectivo a la sala de barrio, y todas nuestras alternativas contarán con los siguientes espacios:

- Espacio relativo a la instalación deportiva, que supone una superficie total de 1.737 m² aproximadamente, donde contamos con:
 - Superficie útil para el deporte: 1.215 m²
 - Superficie para espacios auxiliares a los deportistas: 457 m²
 - Superficie para espacios auxiliares singulares: 65 m²
- Espacio destinado a la creación de un aparcamiento para la utilización de los usuarios del polideportivo, de 900 m² aproximadamente. Aplicando lo relativo a las normas NIDE, se necesitan:
 - 25 plazas individuales más una plaza destinada a personal, que nos supondrán 30 m² cada una. Esto supone una superficie de 780 m².
 - 3 plazas para autobuses, de 9,00 * 3,00 m². Por lo tanto, suponen 81 m² adicionales.
 - 2 plazas destinadas a minusválidos, de 5,00 * 3,60 m². Por lo tanto, suponen 36 m² adicionales.

- Espacio de zonas verdes dedicado al ocio con zona para barbacoa y picnic. Este espacio estará determinado en función de la distribución de los otros espacios mencionados anteriormente.
- Vial de acceso. Según las distribuciones en planta que se plantean, se tendrá una longitud u otra de vial de acceso al aparcamiento planteado.

Respecto a la estructura, siendo susceptible de cambios debido a necesidades funcionales, será en principio realizada mediante pórticos metálicos, colocados a las distancias que se marque por cálculo, utilizando la cimentación que se considere en el anejo específico a tal aspecto constructivo (Anejo N°11 "Cálculo de estructuras y cimentaciones"). La cubierta se proyecta para la realización con materiales metálicos, por su facilidad de ejecución y su capacidad para asumir las luces que se necesitan salvar para realizar correctamente el presente proyecto.

Para el acabado, apoyado en las Normas Subsidiarias, se deberá utilizar aplacado de piedra para asegurar una implementación correcta con el ambiente actual del municipio.

Las instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS), se preverá que vendrán apoyadas por unas placas solares, y la calefacción está proyectada para ser realizada con una caldera de pellets, contribuyendo así al consumo eficiente de la energía.

2.2 ALTERNATIVA 0 (A0)

Esta alternativa es la considerada como la no ejecución del proyecto en la ubicación planteada, en Huerta de Arriba, debido a la posibilidad de continuar utilizando la instalación deportiva tal y como se encuentra en la actualidad, y la posibilidad de desplazarse a Salas de los Infantes para la realización de cualquier actividad de mayor importancia.

De este modo, la parcela se mantendría tal y como se describe en el anejo de situación actual, es decir, con una pista polideportiva y un frontón, acompañada por una pequeña zona para ocio y barbacoa. Esta alternativa se utilizará como punto de comparativa de las otras alternativas, para así determinar el beneficio o perjuicio del resto de las alternativas presentadas.



Ilustración 1: Situación actual según catastro y con ortofoto



Ilustración 2: Situación actual esquemática

2.3 ALTERNATIVA 1 (A1)

Para esta primera alternativa, se dispone graderío y espacios alrededor de la pista polideportiva, tanto en su lado Noreste (lateral paralelo al río) como en su lado Sureste (fondo que da al interior de la parcela). En esta disposición en planta, se podría conseguir la superficie anteriormente descrita para la instalación polideportiva con estas construcciones, sin necesidad de recurrir a construcciones auxiliares. Además, se conformaría un graderío lo suficientemente amplio como para poder desempeñar la función necesaria.

El aparcamiento se colocaría en la parte posterior de la instalación polideportiva, en su lado Suroeste (lateral que da al interior de la parcela), de tal forma que el vial de acceso es de una longitud reducida. Este vial se enmarca por detrás de la parcela, dando acceso por la carretera que desemboca en el cementerio del pueblo y después discurrendo por una servidumbre de paso a las fincas contiguas, que se procederían a asfaltar y adecuar al proyecto.

El resto de la parcela, por lo tanto, y sobre todo en la parte más cercana al río, se dispondría de una zona verde para el ocio, con opción de tener equipamientos tanto para realizar ejercicio físico como de barbacoa y picnic. En esta alternativa este espacio es el más amplio, considerándose prácticamente la mitad de la parcela libre para este uso. El área sería aproximadamente de 3.300 m².



Ilustración 3: Alternativa 1 con ortofoto



Ilustración 4: Alternativa 1 esquemáticas

2.4 ALTERNATIVA 2 (A2)

En la segunda alternativa, se dispone un graderío tan solo en el lado Noreste (lateral paralelo al río), de tal forma que es insuficiente de 1.737 m² para conseguir la superficie necesaria descrita en el apartado anterior. Para complementarlo, se implementa un edificio auxiliar al propio polideportivo, de menor altura y realizado íntegramente por hormigón armado.

El graderío en este caso también sería lo suficientemente amplio, aunque de menores dimensiones que en la alternativa A1, se considera que puede albergar el aforo necesario. Este edificio auxiliar a la instalación deportiva se coloca en el lado Sureste, es decir, en la parte posterior del edificio, por lo que aquí ya no se puede dar cabida al

aparcamiento. Este aparcamiento se coloca en la esquina Sureste de la parcela, enmarcado en sus límites laterales.

Al colocarse más lejos el aparcamiento, el vial de acceso necesita tener mayor longitud para poder realizar su función, y se colocaría en la misma posición que en la primera alternativa (A1). Por último, la zona de zonas verdes, para ocio, picnic y barbacoa queda reducida a la parte más cercana al río únicamente, de tal forma que se enmarca en la esquina Este de la parcela. Esta zona tendría una dimensión aproximada de 2.500 m².



Ilustración 5: Alternativa 2 esquemática



Ilustración 6: Alternativa 2 con ortofoto

2.5 ALTERNATIVA 3 (A3)

En la tercera y última alternativa, se dispone un graderío tan solo en el lado Sureste (fondo que da al interior de la parcela), de tal forma que es insuficiente de 1.737 m² para conseguir la superficie necesaria. Para complementarlo, se implementa un edificio auxiliar al propio polideportivo, de menor altura y realizado íntegramente por hormigón armado.

El graderío que tenemos en esta opción es bastante ajustado para dar lugar al aforo planteado en proyecto, por lo que se podrían plantear problemas de cumplimiento de las normas NIDE en cuanto a espacios auxiliares a los espectadores. Este edificio auxiliar a la instalación deportiva se coloca en el lado Sureste, es decir, en la parte posterior del edificio, por lo que aquí ya no se puede dar cabida al aparcamiento. Este aparcamiento se coloca en la esquina sureste de la parcela, enmarcado en sus límites laterales.

En esta alternativa, el vial de acceso al aparcamiento se realiza por el interior de la parcela, naciendo en la intersección de la carretera al cementerio y la BU-V-8211, que es la carretera que lleva al municipio de Tolbaños de Arriba. Después, discurre paralelo al río, para acabar llegando al aparcamiento y cruzando la totalidad de la parcela. Por último, la zona verde, para ocio, picnic y barbacoa queda reducida a la parte más cercana al río únicamente y enmarcada por el vial de acceso, de tal forma que se enmarca en la esquina este de la parcela. Esta zona tendría una dimensión bastante más reducida que en las alternativas anteriores, aproximadamente de 1.000 m².



Ilustración 7: Alternativa 3 esquemática

3 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

Tras la exposición de las distintas alternativas que se tienen en cuenta en el presente proyecto, es preciso realizar un estudio que permita determinar cuál es la que mayores ventajas presenta de cara a todas las variables que entran en consideración.

Para llevar a cabo este análisis, como intervienen criterios independientes entre sí, se recurrirá a un análisis multicriterio, de tal forma que se permita la conjunción de elementos heterogéneos entre sí, con ayuda de un sistema de homogeneización. Con este sistema, se pretenderá llegar a la solución que mejor se adapte a los múltiples objetivos que persigue el presente proyecto.

Cualquier análisis multicriterio exige los siguientes puntos:

- Definir los puntos de vista, objetivos y criterios a tener en cuenta.
- Atribuir a cada uno de los criterios una ponderación que refleje su importancia para el equipo de trabajo que toma la decisión final.
- Utilizar una notación que valore cada opción, solución o alternativa de proyecto en función de cada uno de los criterios.

3.1 MÉTODO PATTERN

Por motivos de fiabilidad del análisis multicriterio, se ha decidido utilizar el Método Pattern como forma de estudio.

Respecto a la ponderación de criterios, deben establecerse “pesos” de la misma manera que la forma clásica, es decir, como porcentaje de un peso global. Respecto a la valoración de cada solución en función a cada criterio, exige una escala numérica homogénea.

El método Pattern se incluye dentro de los métodos de selección para la “adición ponderada” de varios criterios. Se tiene en cuenta a la vez el peso o la importancia que el presente equipo de ingenieros e ingeniera atribuye a los distintos criterios de selección y las valoraciones que se den a cada solución en función de los criterios.

El criterio diferenciador del método Pattern es el uso de los índices de pertinencia, que son las medidas relativas de contribución que cada opción aporta a la consecución del objetivo propuesto. Si se calculan de tal manera que sumen la unidad, representarán la probabilidad de que cada una de esas opciones llegue al objetivo propuesto.

Estos índices de pertinencia se obtienen como la suma de los productos de la ponderación que se atribuye a un criterio de selección dado, por la valoración que se atribuye a cada solución en función del criterio en cuestión. Para que los índices de pertinencia sean igual a la unidad, la suma de los factores de ponderación atribuidos a los



Ilustración 8: Alternativa 3 con ortofoto



critérios debe ser igual a 1 y, al mismo tiempo, la suma de las valoraciones atribuidas a cada solución en virtud de cada criterio debe de ser igual a 1.

Las soluciones se podrán clasificar, una vez hechos los cálculos, por orden decreciente de sus índices de pertinencia. La aplicación del método Pattern exige que tanto las ponderaciones de los criterios de selección como las valoraciones atribuidas a cada opción en función de dichos criterios puedan ser expresadas en escalas numéricas cardinales, ya que una notación ordinal invalida el cálculo.

Otra cuestión consiste en tratar de que la suma de los valores de cada indicador sea la unidad. Este problema se puede solucionar expresando cada valoración como un porcentaje de la suma de las valoraciones hechas a las soluciones. Esta forma de expresión es válida cuando el criterio exige la maximización del indicador, porque cuando el criterio exige la minimización del indicador se aplica sobre las inversas de las valoraciones.

A continuación, procederemos a aplicar el método Pattern, indicándose en cada uno de los subapartados siguientes los criterios específicos y concretos que se han seguido.

3.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de selección que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- Criterios económicos
 - Inversión inicial
 - Rentabilidad
 - Espacio utilizado
- Perjuicios durante la ejecución
 - Tiempo de ejecución
 - Contaminación
 - Transporte
- Criterios funcionales y sociales
 - Dinamización de la zona
 - Afectación de la obra
 - Número de usuarios potenciales
- Criterios ambientales y territoriales
 - Impacto Visual
 - Afección al río contiguo (fauna y flora)
 - Polución

3.3 FACTORES DE PONDERACIÓN

En el presente análisis se ha optado por definir los factores de ponderación de forma cardinal y de tal modo que su suma sea la unidad. Aunque los valores que se han adoptado pueden resultar razonables, se procederá a realizar un análisis de la sensibilidad considerando varias hipótesis adicionales.

Por lo tanto, los pesos de cada uno de los 4 criterios considerados se muestran en cada tabla del análisis multicriterio.

3.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En el presente subapartado se pretende estudiar la validez del análisis multicriterio en curso, ya que de esta forma y mediante la exposición de hipótesis variadas, podemos llegar a eliminar la componente subjetiva que se incluye siempre en este tipo de valoraciones.

El análisis de sensibilidad se fundamenta en la idea de variar levemente los pesos asignados a los diversos objetivos y observar el comportamiento de las puntuaciones finales obtenidas. Si al realizar esta serie de cambios, las variaciones son mínimas o inexistentes, podremos concluir que las suposiciones hechas, tanto en la elección de los pesos como en las valoraciones, son suficientemente acertadas.

De esta manera, se varían los pesos asignados a cada alternativa admitiendo que se puede haber cometido un error de hasta una décima en su asignación. Así, el rango de variación viene dado por las siguientes ecuaciones:

$|\Delta| < 0,1$ indica el límite de variación de una décima de más o de menos.

$\sum \Delta P_i = 0$ indica que, al variar los pesos, la suma total debe de seguir siendo 1.

El procedimiento seguido ha sido aumentar o reducir un 20% el peso de cada uno de los criterios, teniendo así 3 nuevas hipótesis para el cálculo. Entonces, este porcentaje se da aleatoriamente a tres de los valores y se hace cuadrar el cuarto para que quede la unidad como suma de todos ellos.

La valoración utilizada es positiva, es decir, cuanto mejor repercusión tenga el aspecto considerado, mejor calificación obtendrá. Por ejemplo, a menor inversión inicial necesaria por alternativa, mayor puntuación; y a menor contaminación, mayor puntuación.

Así, los casos utilizados son:



		VALORACIÓN				VALORACIÓN HOMOGÉNEA				VALORACIÓN PERTINENTE					
CRITERIOS															
ECONÓMICOS	0,40	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
INVERSIÓN	0,20	10,00	4,00	3,00	3,00	0,50	0,20	0,15	0,15	0,10	0,04	0,03	0,03		
RENTABILIDAD	0,15	1,00	7,00	6,00	5,00	0,05	0,37	0,32	0,26	0,01	0,06	0,05	0,04		
ESPACIO	0,05	9,00	8,00	6,00	4,00	0,33	0,30	0,22	0,15	0,02	0,01	0,01	0,01		
										0,12	0,11	0,09	0,08	0,40	
PERJUICIOS EJECUCIÓN	0,15	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
TIEMPO	0,05	10,00	7,00	5,00	5,00	0,37	0,26	0,19	0,19	0,02	0,01	0,01	0,01		
CONTAMINACIÓN	0,05	10,00	6,00	5,00	4,00	0,40	0,24	0,20	0,16	0,02	0,01	0,01	0,01		
TRANSPORTE	0,05	10,00	8,00	4,00	4,00	0,38	0,31	0,15	0,15	0,02	0,02	0,01	0,01		
										0,06	0,04	0,03	0,02	0,15	
FUNCIONALES Y SOCIALES	0,25	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
DINAMIZACIÓN DE LA ZONA	0,10	0,00	7,00	7,00	7,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,00	0,03	0,03	0,03		
AFECCIÓN DE LAS OBRAS	0,05	0,00	4,00	5,00	6,00	0,00	0,27	0,33	0,40	0,00	0,01	0,02	0,02		
NÚMERO DE USUARIOS POTENCIALES	0,10	0,00	9,00	6,00	4,00	0,00	0,47	0,32	0,21	0,00	0,05	0,03	0,02		
										0,00	0,09	0,08	0,07	0,25	
AMBIENTALES Y TERRITORIALES	0,20	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
IMPACTO VISUAL	0,08	9,00	7,00	5,00	5,00	0,35	0,27	0,19	0,19	0,03	0,02	0,02	0,02		
AFECCIÓN AL RÍO	0,08	9,00	6,00	6,00	3,00	0,38	0,25	0,25	0,13	0,03	0,02	0,02	0,01		
POLUCIÓN	0,04	9,00	5,00	5,00	4,00	0,39	0,22	0,22	0,17	0,02	0,01	0,01	0,01		
										0,07	0,05	0,04	0,03	0,20	
										A0	A1	A2	A3		
VALORES TOTALES	TOTAL										0,26	0,29	0,24	0,21	
	VALOR PORCENTUAL COMPARATIVO										87	100	82	71	

Tabla 1: Hipótesis 1



		VALORACIÓN				VALORACIÓN HOMOGÉNEA				VALORACIÓN PERTINENTE					
CRITERIOS															
ECONÓMICOS	0,48	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
INVERSIÓN	0,24	10,00	4,00	3,00	3,00	0,50	0,20	0,15	0,15	0,12	0,05	0,04	0,04		
RENTABILIDAD	0,18	1,00	7,00	6,00	5,00	0,05	0,37	0,32	0,26	0,01	0,07	0,06	0,05		
ESPACIO	0,06	9,00	8,00	6,00	4,00	0,33	0,30	0,22	0,15	0,02	0,02	0,01	0,01		
										0,15	0,13	0,11	0,09	0,48	
PERJUICIOS EJECUCIÓN	0,18	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
TIEMPO	0,06	10,00	7,00	5,00	5,00	0,37	0,26	0,19	0,19	0,02	0,02	0,01	0,01		
CONTAMINACIÓN	0,06	10,00	6,00	5,00	4,00	0,40	0,24	0,20	0,16	0,02	0,01	0,01	0,01		
TRANSPORTE	0,06	10,00	8,00	4,00	4,00	0,38	0,31	0,15	0,15	0,02	0,02	0,01	0,01		
										0,07	0,05	0,03	0,03	0,18	
FUNCIONALES Y SOCIALES	0,20	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
DINAMIZACIÓN DE LA ZONA	0,08	0,00	7,00	7,00	7,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,00	0,03	0,03	0,03		
AFECCIÓN DE LAS OBRAS	0,04	0,00	4,00	5,00	6,00	0,00	0,27	0,33	0,40	0,00	0,01	0,01	0,02		
NÚMERO DE USUARIOS POTENCIALES	0,08	0,00	9,00	6,00	4,00	0,00	0,47	0,32	0,21	0,00	0,04	0,03	0,02		
										0,00	0,08	0,07	0,06	0,20	
AMBIENTALES Y TERRITORIALES	0,14	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
IMPACTO VISUAL	0,06	9,00	7,00	5,00	5,00	0,35	0,27	0,19	0,19	0,02	0,02	0,01	0,01		
AFECCIÓN AL RÍO	0,06	9,00	6,00	6,00	3,00	0,38	0,25	0,25	0,13	0,02	0,01	0,01	0,01		
POLUCIÓN	0,03	9,00	5,00	5,00	4,00	0,39	0,22	0,22	0,17	0,01	0,01	0,01	0,00		
										0,05	0,04	0,03	0,02	0,14	

VALORES TOTALES	TOTAL			
	A0	A1	A2	A3
	0,27	0,29	0,23	0,20
VALOR PORCENTUAL COMPARATIVO				
93	100	81	70	

Tabla 2: Hipótesis 2



		VALORACIÓN				VALORACIÓN HOMOGÉNEA				VALORACIÓN PERTINENTE					
CRITERIOS															
ECONÓMICOS	0,32	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
INVERSIÓN	0,16	10,00	4,00	3,00	3,00	0,50	0,20	0,15	0,15	0,08	0,03	0,02	0,02		
RENTABILIDAD	0,12	1,00	7,00	6,00	5,00	0,05	0,37	0,32	0,26	0,01	0,04	0,04	0,03		
ESPACIO	0,04	9,00	8,00	6,00	4,00	0,33	0,30	0,22	0,15	0,01	0,01	0,01	0,01		
										0,10	0,09	0,07	0,06	0,32	
PERJUICIOS EJECUCIÓN	0,14	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
TIEMPO	0,05	10,00	7,00	5,00	5,00	0,37	0,26	0,19	0,19	0,02	0,01	0,01	0,01		
CONTAMINACIÓN	0,05	10,00	6,00	5,00	4,00	0,40	0,24	0,20	0,16	0,02	0,01	0,01	0,01		
TRANSPORTE	0,05	10,00	8,00	4,00	4,00	0,38	0,31	0,15	0,15	0,02	0,01	0,01	0,01		
										0,05	0,04	0,03	0,02	0,14	
FUNCIONALES Y SOCIALES	0,30	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
DINAMIZACIÓN DE LA ZONA	0,12	0,00	7,00	7,00	7,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,00	0,04	0,04	0,04		
AFECCIÓN DE LAS OBRAS	0,06	0,00	4,00	5,00	6,00	0,00	0,27	0,33	0,40	0,00	0,02	0,02	0,02		
NÚMERO DE USUARIOS POTENCIALES	0,12	0,00	9,00	6,00	4,00	0,00	0,47	0,32	0,21	0,00	0,06	0,04	0,03		
										0,00	0,11	0,10	0,09	0,30	
AMBIENTALES Y TERRITORIALES	0,24	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3		
IMPACTO VISUAL	0,10	9,00	7,00	5,00	5,00	0,35	0,27	0,19	0,19	0,03	0,03	0,02	0,02		
AFECCIÓN AL RÍO	0,10	9,00	6,00	6,00	3,00	0,38	0,25	0,25	0,13	0,04	0,02	0,02	0,01		
POLUCIÓN	0,05	9,00	5,00	5,00	4,00	0,39	0,22	0,22	0,17	0,02	0,01	0,01	0,01		
										0,09	0,06	0,05	0,04	0,24	
VALORES TOTALES	TOTAL										A0	A1	A2	A3	
	VALOR PORCENTUAL COMPARATIVO										0,24	0,30	0,25	0,21	
										81	100	83	71		

Tabla 3: Hipótesis 3



3.5 ANÁLISIS DE ROBUSTEZ

El análisis de la robustez consiste en examinar el comportamiento de la puntuación final obtenida por cada alternativa al aplicarle el método Pattern cuando los pesos asignados a cada objetivo pueden variar dentro de todo el rango de validez, es decir, entre 0 y 1, siempre que su suma siempre sea equivalente a la unidad.

Se busca evaluar, para cada alternativa, con cuantas posibles asignaciones de pesos la puntuación de la alternativa en cuestión es superior al resto. Naturalmente, las asignaciones de pesos posibles son infinitas, por lo que se realizarán combinaciones de hipótesis aleatorias, haciendo variar los criterios entre 0,10 y 0,90, repartiendo el peso entre las otras tres alternativas, dando un total de 16 hipótesis.

HIPÓTESIS	CRITERIOS				RESULTADOS (%)				GANADOR
	ECONÓMICOS	EJECUCION	FUNCIONAL	AMBIENTAL	A0	A1	A2	A3	
1	0,10	0,30	0,30	0,30	87	100	81	70	A1
2	0,30	0,10	0,30	0,30	81	100	83	71	A1
3	0,30	0,30	0,10	0,30	100	87	69	58	A0
4	0,30	0,30	0,30	0,10	82	100	80	71	A1
5	0,15	0,28	0,28	0,29	88	100	81	70	A1
6	0,29	0,15	0,28	0,28	84	100	83	71	A1
7	0,28	0,29	0,15	0,28	100	94	75	64	A0
8	0,28	0,28	0,29	0,15	85	100	80	70	A1
9	0,45	0,18	0,18	0,19	96	100	81	70	A1
10	0,19	0,45	0,18	0,18	100	96	74	65	A0
11	0,18	0,19	0,45	0,18	62	100	83	73	A1
12	0,18	0,18	0,19	0,45	100	96	79	66	A0
13	0,85	0,05	0,05	0,05	100	92	74	64	A0
14	0,05	0,85	0,05	0,05	100	76	53	48	A0
15	0,05	0,05	0,85	0,05	15	100	86	78	A1
16	0,05	0,05	0,05	0,85	100	75	65	49	A0
SUMATORIO					A0	A1	A2	A3	
PORCENTAJE (%)					43,75	56,25	0,00	0,00	

Tabla 4: Análisis de Robustez

4 CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO

Por lo tanto, tomando como referencia la alternativa A0, que es el no realizar el presente proyecto, la más repetida es la alternativa A1, que consiste en construir las instalaciones polideportivas considerando en el interior ambos fondos posibles mediante la utilización de estructura metálica. El aparcamiento se coloca en la parte posterior de la instalación, dejando una amplia zona verde para el ocio de los usuarios del presente proyecto.

De esta forma, se evita la implantación de un edificio anexo auxiliar al propio pabellón, reduciendo los costes y los materiales a utilizar, y dejando más espacio libre para el resto de actividades que se plantean.

Esta alternativa A1 es la más favorable en cuanto a inversión inicial y en cuanto al rédito social y funcional que se obtiene de su construcción. Bajo el análisis multicriterio realizado, es razonable tomar esta alternativa A1 para la ejecución del proyecto.

Anejo N° 4:

ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y CTE





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
2	GENERALIDADES	6
2.1	EMPLAZAMIENTO	6
2.2	ENTORNO FÍSICO.....	6
2.3	MARCO NORMATIVO.....	7
3	NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANTEAMIENTO MUNICIPAL CON ÁMBITO PROVINCIAL DE BURGOS	7
3.1	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE APLICACIÓN.....	7
4	CUMPLIMIENTO DEL CTE	7
4.1	CONDICIONES TÉCNICAS	7
4.1.1	<i>CTE DB – SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL).....</i>	<i>7</i>
4.1.1.1	<i>CTE DB -SE – C (CIMENTOS).....</i>	<i>7</i>
4.1.2	<i>CTE DB – SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)</i>	<i>9</i>
4.1.2.1	<i>PROPAGACIÓN INTERIOR</i>	<i>9</i>
4.1.2.2	<i>PROPAGACIÓN EXTERIOR.....</i>	<i>11</i>
4.1.2.3	<i>EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES.....</i>	<i>12</i>
4.1.2.4	<i>INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....</i>	<i>14</i>
4.1.2.5	<i>INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS</i>	<i>14</i>
4.1.2.6	<i>RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA</i>	<i>15</i>
4.1.3	<i>CTE DB – SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD) ..</i>	<i>18</i>
4.1.3.1	<i>SUA 1 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS).....</i>	<i>18</i>
4.1.3.2	<i>SUA 2 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.....</i>	<i>21</i>
4.1.3.3	<i>SUA 3 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO 21</i>	
4.1.3.4	<i>SUA 4 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA).....</i>	<i>21</i>



4.1.3.5 SUA 5 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN)	22
4.1.3.6 SUA 6 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO)....	22
4.1.3.7 SUA 7 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO)	22
4.1.3.8 SUA 8 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO).....	22
4.1.3.9 SUA 9 (ACCESIBILIDAD).....	23
4.1.4 CTE DB – HS (SALUBRIDAD).....	24
4.1.4.1 HS 1 Protección frente a la humedad	24
4.1.4.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos	25
4.1.4.3 HS 3 Calidad del aire interior	25
4.1.4.4 HS 4 Suministro de agua	25
4.1.4.5 HS 5 Evacuación de aguas.....	25
4.1.5 CTE DB – HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)	25
4.1.5.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias:	26
4.1.5.2 Ruido y vibraciones de las instalaciones:	26
4.1.5.3 Diseño y dimensionado:.....	26





1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogerá todos aquellos aspectos que influyan en el diseño del proyecto, en lo correspondiente al cumplimiento de la Normativa, y referido a la estructura y función de la construcción.

Para su estudio es importante nombrar las dos normativas aplicadas, como son:

- Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Burgos
- Código Técnico de la Edificación (CTE)

A continuación, se exponen de manera resumida las distintas normativas que hacen referencia en cada una de las normas anteriormente citadas.

2 GENERALIDADES

2.1 EMPLAZAMIENTO

Localizada en el polígono 6 parcela1, “La Parte”, Huerta de Arriba (Burgos).

2.2 ENTORNO FÍSICO

La parcela en la que se quiere realizar el proyecto de referencia se encuentra en el núcleo urbano de Huerta de Arriba. La parcela es la siguiente:

- PARCELA (LA PARTE): 8200 m²
- REFERENCIA CATASTRAL: 09176A006000010001JI
- Ocupación en planta de la construcción existente: 1051 m²
- Superficie construida de la construcción existente: 1051 m²
- Uso: Deportivo

En lo correspondiente a la construcción actual, la parcela no cumple con alguna de las especificaciones de la normativa urbanística vigente, como es el caso de la altura máxima.

La parcela tiene forma rectangular. Además, el solar carece de estos servicios urbanos existentes:

- Acceso: Se realizará un acceso rodado para vehículos y un acceso peatonal, debido a que este acceso se efectúa desde la vía pública a un camino pedregoso.
- Abastecimiento de agua

- Saneamiento: se elaborará la confección de la red de saneamiento hasta su conexión con la propia de la localidad.
- Suministro de energía eléctrica: su suministro será llevado a cabo por la línea de distribución de baja tensión que discurre aérea por la vía pública frente a la parcela.

Respecto a la servidumbre que se debe respetar en el presente proyecto, se ha tomado de referencia el Real Decreto Legislativo 1/2001, del 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Esta ley, dice textualmente:1. Se entiende por riberas las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas, y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces. Las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal:

- a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura, para uso público que se regulará reglamentariamente.
- b) A una zona de policía de 100 metros de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.”

En la actualidad ya existe una intervención en la zona colindante al río Tejero; se trata del vallado perimetral del cauce. De acuerdo con la aplicación de la Ley de Aguas y a falta de una Administración que verifique tal intervención, se entiende que esta misma cumple con los requerimientos establecidos en materia de servidumbre.

En dicha legislación, se especifica que se deben respetar por lo menos 5,00 metros a partir del límite de la ribera del cauce a considerar, en la que no se podrá realizar ningún tipo de actuación. La proyección de la nueva obra de construcción del Pabellón Polideportivo cumple tal exigencia.

A partir de la ribera, y considerando los siguientes 100,00 metros, se establece la zona denominada bajo el nombre de “Policía de Cauces”, en la que se debe pedir permiso a la Confederación Hidrográfica para poder realizar cualquier tipo de acción que pueda comprometer al río.

Para el Pabellón Polideportivo del Municipio de Arriba, la cuenca hidrográfica a tener en cuenta es la del Duero, que suponemos que nos da permiso para poder realizar las obras en la zona de Policía de Cauces del río Tejero.



2.3 MARCO NORMATIVO

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, sobre Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, del 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

3 NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANTEAMIENTO MUNICIPAL CON ÁMBITO PROVINCIAL DE BURGOS

3.1 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE APLICACIÓN

Las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Burgos, son la normativa aplicable en el entorno del municipio de Huerta de Arriba.

Según dicha normativa, la parcela sobre la que se plantea la intervención corresponde a la clasificación de Suelo Urbano con uso deportivo.

4 CUMPLIMIENTO DEL CTE

4.1 CONDICIONES TÉCNICAS

El presente documento pretende establecer las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación. A continuación, veremos las distintas comprobaciones que son necesarias de realizar:

- Comprobación del CTE DB-SE
 - Comprobación del apartado CTE DB-SE-C
- Comprobación del CTE DB-SI
- Comprobación del DB SUA
- Comprobación del DB HE
- Comprobación del DB HR
- Comprobación del DB HS

4.1.1 CTE DB – SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural.

El objetivo del requisito básico de “Seguridad Estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Para su justificación, queda minuciosamente detallado en el Anejo 11 “Cálculo de estructuras y cimentación”, el cual queda reflejado en este proyecto.

4.1.1.1 CTE DB -SE – C (CIMENTOS)

Para el cumplimiento de este apartado del Código Técnico de la Edificación, y debido a la falta de conocimiento exacto del terreno existente de nuestro terreno, se acudirá a su apartado 3 “Estudio Geotécnico”, donde se dictan las directrices que debemos tener en cuenta para analizar nuestro terreno.

En primer lugar, respecto a la tabla 3.1 “Tipo de Construcción”, se clasifica el polideportivo como una construcción tipo C-1.

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

⁽¹⁾ En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 1: Tipo de Construcción

Después, se clasifica el terreno como perteneciente al grupo T-2, ya que como se justifica en el Anejo 8 “Geología y Geotecnia”, tenemos un terreno con cierta variedad de materiales y de espesores en los mismos. Se puede ver esta clasificación y la justificación en la tabla 3.2 “Grupo de Terreno”

Tabla 3.2. Grupo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Tabla 2: Grupo de Terreno

La densidad y profundidad de reconocimientos debe permitir una cobertura correcta de la zona a edificar. Para definirlos se tendrá en cuenta el tipo de edificio, la superficie de ocupación en planta y el grupo de terreno.

Con carácter general el mínimo de puntos a reconocer será de tres. En la tabla 3.3 se recogen las distancias máximas $d_{m\acute{a}x}$ entre puntos de reconocimiento que no se deben sobrepasar y las profundidades orientativas P bajo el nivel final de la excavación. La profundidad del reconocimiento en cada caso se fijará teniendo en cuenta el resto del articulado de este capítulo y el corte geotécnico del terreno.

Todos los puntos de reconocimiento, en planimetría y altimetría, deben quedar reflejados en un plano, referidos a puntos fijos claramente reconocibles del entorno, o en su defecto a coordenadas UTM.

Según la tabla 3.3 "Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas", con construcción C-1 y terreno T2, tenemos que realizar ensayos cada 30 metros y con una profundidad de 18 metros bajo el terreno de cimentación. Como el plano de cimentación del presente proyecto se encuentra a la cota -2,20 m, estos reconocimientos tendrán que llegar a la cota -20,20.

Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	$d_{m\acute{a}x}$ (m)	P (m)	$d_{m\acute{a}x}$ (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 3: Distancias y profundidades orientativas

Por lo tanto, en la zona de edificación de la parcela actual, realizamos tres reconocimientos, que se destacan en la ilustración siguiente. En esta ilustración, podemos distinguir en azul oscuro los círculos de afección de 30 metros de cada ensayo, en magenta la pista actual y en azul claro la planta de la edificación a realizar, viendo así que se cubre de manera suficiente el terreno a tener en cuenta.



Ilustración 1: Ensayos a realizar



Los puntos en los que se realizarán tales ensayos tendrán las coordenadas UTM siguientes:

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
C1	493181.809	4662563.522	1201.000
S1	493185.474	4662594.326	1201.000
S2	493209.575	4662575.666	1201.000

Tabla 4: Coordenadas UTM de los ensayos

En la tabla 3.4 se establece el número mínimo de sondeos mecánicos y el porcentaje del total de puntos de reconocimiento que pueden sustituirse por pruebas continuas de penetración cuando el número de sondeos mecánicos exceda el mínimo especificado en dicha tabla.

Tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

	Número mínimo % de sustitución			
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

Tabla 5: Porcentaje de sustitución

De acuerdo con estos datos, con el presente proyecto, necesitamos un número mínimo de 2 sondeos mecánicos y un porcentaje de sustitución posible del 70% de estos sondeos por pruebas continuas de penetración y calicatas.

Como el número de ensayos a realizar es de 3, como se ha justificado anteriormente, se realizarán dos sondeos mecánicos (denominados como S1 y S2 en la tabla 4) y una prueba continua de penetración y calicata (denominada como C1 en la tabla 4).

Con la información obtenida y los procedimientos descritos en este documento, se procederá a realizar un estudio geotécnico real de la parcela de trabajo, de esta manera verificando la validez de la solución adoptada en el presente proyecto.

La solución obtenida para la cimentación del Pabellón Polideportivo del municipio de Huerta de Arriba son pozos de cimentación para la estructura metálica a realizar y zapatas corridas para la estructura de hormigón armado, que será justificado en el Anejo 8 "Geología y Geotecnia" y Anejo 11 "Cálculo de Estructuras y Cimentaciones"

4.1.2 CTE DB – SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

El objetivo del requisito "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

4.1.2.1 PROPAGACIÓN INTERIOR

En este apartado se establecen las condiciones que debe satisfacer el diseño general de los edificios para garantizar el confinamiento y control de un incendio y facilitar la evacuación de los ocupantes. Sus prescripciones se complementan con las del capítulo siguiente, que establece los requisitos de comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos.

- Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio", de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio, además de otro sector diferente debido a que el graderío tendrá un número superior a 500 personas.

Según esta tabla para un uso del edificio de pública ocurrencia, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

Dentro del Pabellón deportivo, los sectores de incendio pueden ser:

- Pista deportiva y zona de graderío
- Zona de pasillos de la planta baja y primera planta
- Otras salas (almacén, vestuarios y servicios)

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 "Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio", de esta Sección.

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 6: 1.2 del CTE: Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio

- Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y las zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme a los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 “Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios”.

Se determina que las zonas de riesgo para cualquier edificio o establecimiento son los almacenes de elementos combustibles (limpieza), vestuarios de personal, sala de calderas, salas de máquinas de instalaciones de climatización y local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución. A estos espacios se debe añadir los vestuarios y almacenes de decorados que quedan determinados como zona especial por su uso de pública concurrencia.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen dicha tabla según su superficie o volumen.

Los vestuarios y almacenes del Pabellón polideportivo son de riesgo medio al igual que las salas de instalaciones. El resto de los espacios anteriormente citados son de riesgo bajo.

Una vez determinado los grados de riesgo, estas zonas deben de cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 “Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios”, para así llevar a cabo la resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio.

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	-	SI	SI
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 7: Tabla 2.2 del CTE Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

- 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, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc..., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc...

Se opta por elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

- Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 “Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos”. Además, las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc) se regulan en su reglamentación específica.

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⁾

Tabla 8 Tabla 4.1 del CTE Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán la siguiente condición:

- Elementos textiles suspendidos, como telones cortinas, cortinajes, etc ..., deben de cumplir Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

En la siguiente tabla perteneciente al Documento Básico SI Seguridad en caso de Incendio, se establece la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo y los bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Tabla F.1. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo

Tipo de revestimiento	Espesor e de de la fábrica en mm							
	Con ladrillo hueco		Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada			
	40≤e<80	80≤e<110	e≥110	110≤e<200	e≥200	140≤e<240	e≥240	
Sin revestir	(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)	(1)	
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	REI-240	EI-180	EI-240
	Por las dos caras	EI-30	EI-90	EI-120	REI-180	REI-240	REI-180	REI-240
Guarnecido	Por la cara expuesta	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240	EI-240
	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	RE-240	REI-240

Tabla 10: Tabla F.1. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo

Tabla F.2. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón

Tipo de cámara	Tipo de árido	Tipo de revestimiento	Espesor nominal en mm	Resistencia al fuego
Simple	Silíceo	Sin revestir	100	EI-15
			150	REI-60
			200	REI-120
	Calizo	Sin revestir	100	EI-60
			150	REI-90
			200	REI-180
			120	EI-120
			200	REI-180
			200	REI-180
	Volcánico	Guarnecido por las dos caras	90	EI-180
120			EI-180	
200			REI-240	
Doble	Arcilla expandida	Sin revestir	150	EI-180
		Guarnecido por las dos caras	150	RE-240 / REI-80

Tabla 9: Tabla F.2. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón

4.1.2.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Se llevan a cabo las determinaciones de diseño general para reducir o limitar los riesgos provocados por la propagación de los incendios en el exterior de los edificios, incluyendo el propio edificio y los colindantes.

- Medianerías y fachadas

Según la sección SI 2.1.2 del DB-SI, la estructura del proyecto posee unas distancias superiores de las indicadas en la tabla de la misma sección, que son de 3,00 m entre fachadas enfrentadas, por lo que no contempla distancias mínimas de limitación de propagación exterior horizontal.

Al no existir dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, no se limita el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función a la altura total de la fachada, B-s3,d0. Además, los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la misma clasificación anterior de reacción al fuego.



- Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego B_{ROOF}(t1).

4.1.2.3 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

- Compatibilidad de los elementos de evacuación

El Pabellón deportivo del presente proyecto, aun siendo un espacio de Pública concurrencia, será construido como edificio individual, por lo que no requerirá compatibilidad en cuanto a los elementos de evacuación.

- Cálculo de la ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a evacuación se tomarán los valores de densidad de ocupación que se indican en el CTE, para el cálculo de la ocupación en función de la superficie útil de los locales. En aquellos recintos o zonas no citados a continuación se aplicarán los valores correspondientes a los que sean asimilables.

Con carácter general se considerarán ocupadas simultáneamente todas las zonas o recintos de un edificio, salvo en aquellos casos en que la dependencia de usos entre ellos permita asegurar que ocupación es alternativa. Se considerarán zonas de ocupación nula aquellas accesibles únicamente a efectos de reparación o mantenimiento y aquellas cuyo uso implique sólo una ocupación ocasional (salas de máquinas de instalaciones, locales de material de limpieza, etc.).

A continuación, se indican los valores de densidad de ocupación correspondientes a la tabla 2.1 del CTE DB-SI 2.

TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACIÓN (m ² /persona)	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	OCUPACIÓN (personas)
Vestíbulo general	2	88,05	45
Vestuarios	2	246,25	124
Aseos	3	39,04	14
Despachos/oficinas	10	46,84	5
Almacenes	40	72,28	2
Enfermería	10	15,35	2
TOTAL			192

Tabla 11 Datos de ocupación planta baja

TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACIÓN (m ² /persona)	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	OCUPACIÓN (personas)
Bar	1	120,80	121
Aseos	3	22,31	8
Almacenes	40	45,40	2
Espectadores	1 persona/asiento	500	500
Zona de público	1	109,66	110
TOTAL			741

Tabla 12 Datos de ocupación 1ª planta

- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 del CTE DB-SI 3 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Cuando una planta o recinto deban tener más que una salida, siendo este el caso, éstas cumplirán las condiciones siguientes:

- La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta alguna salida será menor que 50 m.

- La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto desde el que partan al menos dos recorridos alternativos hacia sendas salidas, no será mayor que 25 m. Se considera que dos recorridos son alternativos desde un punto dado, cuando en dicho punto forman entre sí un ángulo mayor que 45°, o bien cuando estén separados por elementos constructivos que sean al menos REI-30 e impidan que ambos recorridos puedan quedar simultáneamente bloqueados por el humo.



En este edificio hay 3 salidas de emergencia al exterior, tal y como se muestran en los correspondientes planos de seguridad ante incendios.

- Dimensionamiento de los medios de evacuación

La asignación de ocupantes se llevará a cabo conforme al siguiente criterio:

- Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de ésta.

Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160 A$.

El cálculo de la anchura o de la capacidad de los elementos de evacuación se llevará a cabo conforme a los criterios siguientes:

- La anchura A , en m, de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual a $P/200$, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.
- Las escaleras que no sean protegidas tendrán, como mínimo, una anchura A que cumpla:
 - $A = P/160$ en escaleras previstas para evacuación descendente.
 - $A = P/(160-10h)$ en escaleras previstas para evacuación ascendente.

Donde:

- A es la anchura de la escalera, en m.
- P es el número total de ocupantes asignados a la escalera en el conjunto de todas plantas situadas por encima del tramo considerado, cuando la evacuación en dicho tramo esté prevista en sentido descendente, o por debajo, cuando esté prevista en sentido ascendente.
- h es la altura de evacuación ascendente en m.

En el Pabellón, se ha obtenido una ocupación de 933 personas, el complejo se ha diseñado con 3 salidas de emergencia. Aplicando la fórmula anteriormente citada se obtiene un ancho para puertas y pasillos mínimo de 1,55 m, superior al mínimo decretado en la normativa, todas nuestras puertas y pasos miden más que el mínimo decretado por la fórmula, lo que permite afirmar que no hay ningún problema en caso de evacuación.

Los pasillos cumplen las medidas mínimas marcadas por el CTE, ya que el ancho mínimo es de 1 metro y el pasillo más estrecho mide 1,40 m. En el caso de los pasos entre

filas de asientos fijos, en filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.

- Protección de las escaleras

Las escaleras proyectadas en el presente documento tendrán que salvar una distancia máxima de 3,15 m, por lo que cumplirán las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras para evacuación. Según la tabla 5.1 "Protección de las escaleras", la altura máxima de una escalera no protegida será de 10 metros.

- Puertas situadas en recorridos de evacuación

A lo largo de todo recorrido de evacuación, las puertas y los pasillos cumplen las condiciones que se exponen a continuación.

- Las puertas de salidas serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.
- Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía abra la puerta e impida que esta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permitan su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deberán disponerse puertas abatibles de apertura manual.
- Las puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas abrirán en el sentido de la evacuación.
- Cuando esté situada en la pared de un pasillo, se dispondrá de forma tal que, en la zona de pasillo barrida por la puerta, no se disminuya la anchura del mismo más de 15 cm.
- Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos, aunque en ellos podrán existir elementos salientes localizados en las paredes, tales como soportes, cercos, bajantes o elementos fijos de equipamiento, siempre que, salvo en el caso de extintores, se respete la anchura libre mínima establecida en esta norma básica y que no se reduzca más de 10 cm la anchura calculada.

- Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de cada planta y las del edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.



- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

- Control del humo de incendio

El CTE indica la obligación de instalar un sistema de control del humo de incendio en aquellos establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya ocupación excede de 1000 personas. Puesto que el Pabellón se considera un bloque con una ocupación mayor de 1000 personas de concurrencia, es necesario disponer de sistema de control del humo.

4.1.2.4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. de la sección SI 4 del CTE DB - SI. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los equipos e instalaciones necesarias para el edificio objeto del presente proyecto son los siguientes, correspondientes a los usos generales y de pública concurrencia:

- Extintores portátiles: se colocará uno de eficacia 21A-113B.
 - Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

- En las zonas de riesgo especial se dispondrá un extintor en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso.
- Bocas de incendio: se colocarán puesto que la superficie construida excede de 500 m². Los equipos serán de tipo 25 mm.
- Sistema de alarma: se dispone porque la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
- Sistema de detección de incendios: se colocará puesto que la superficie construida excede de 1000 m².

- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

4.1.2.5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

- Condiciones de aproximación y entorno:

Aproximación a los edificios: Los viales de aproximación a los espacios de maniobra cumplen las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre: 3,5 m
- Altura mínima libre o galibo: 4,5 m
- Capacidad portante del vial: 20 kN/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m. o



Entorno de los edificios: El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines y otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea al acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas se evitarán, elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

- Accesibilidad por fachada:

Las fachadas disponen de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfeizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20m respetivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad.

4.1.2.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales se ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones. Los métodos de cálculo de este Documento Básico sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente localizados, según el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2:2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

- Elementos estructurales principales:

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del CTE, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura. Para este edificio, que es de Pública Concurrencia y con altura de evacuación inferior a 15m, la resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales según esta tabla 3.1 es R90 para las plantas sobre rasante.

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 13 Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

Tabla 14 Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios

- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B del DB-SI del CTE. La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².



• Elementos estructurales secundarios:

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o comprometer la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

• Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio:

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio. Puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d$$

Siendo:

- E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal)
- η_{fi} : factor de reducción.

$$\eta_{fi} = \frac{G_{K,1} + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_{K,1} + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}}$$

Donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

• Determinación de la resistencia al fuego:

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, de este Documento Básico, para las distintas resistencias al fuego.
- Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
- Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado

Mediante la siguiente tabla puede obtenerse la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras y de los muros portantes de sección estricta expuestos por una o por ambas caras, referida a distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) ⁽¹⁾		
	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por ambas caras
R 30	150 / 15 ⁽²⁾	100 / 15 ⁽³⁾	120 / 15
R 60	200 / 20 ⁽²⁾	120 / 15 ⁽³⁾	140 / 15
R 90	250 / 30	140 / 20 ⁽³⁾	160 / 25
R 120	250 / 40	160 / 25 ⁽³⁾	180 / 35
R 180	350 / 45	200 / 40 ⁽³⁾	250 / 45
R 240	400 / 50	250 / 50 ⁽³⁾	300 / 50

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

⁽²⁾ Los soportes ejecutados en obra deben tener, de acuerdo con la Instrucción EHE, una dimensión mínima de 250 mm.

⁽³⁾ La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI

Tabla 15 Tabla C.2. Elementos a compresión

Mediante la tabla C.3 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de vigas sustentadas en los extremos con tres caras expuestas al fuego, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

Para forjados unidireccionales, que dispongan de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecidas para losas macizas. Para una resistencia al fuego R90 o mayor,

Resistencia al fuego normalizado	Dimensión mínima b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)				Anchura mínima ⁽²⁾ del alma $b_{0,min}$ (mm)
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	-	80
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	-	100
R 90	150 / 40	200 / 35	250 / 30	400 / 25	100
R 120	200 / 50	250 / 45	300 / 40	500 / 35	120
R 180	300 / 75	350 / 65	400 / 60	600 / 50	140
R 240	400 / 75	500 / 70	700 / 60	-	160

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

⁽²⁾ Debe darse en una longitud igual a dos veces el canto de la viga, a cada lado de los elementos de sustentación de la viga.

Tabla 7 Tabla C.3. Vigas con tres caras expuestas al fuego



la armadura de negativos de forjados continuos se debe prolongar hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

En cuanto a las capas protectoras, la resistencia al fuego requerida se puede alcanzar mediante la aplicación de capas protectoras cuya contribución a la resistencia al fuego del elemento estructural protegido se determinará de acuerdo con la norma UNE ENV 13381-3: 2004.

Para resistencias al fuego R120 como máximo, los revestimientos de yeso pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real.

Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero

Para poder dimensionar la protección frente al fuego de vigas arriostradas lateralmente o tirantes utilizamos la tabla D.1 para una determinada resistencia al fuego, siendo:

- μ_{fi} : coeficiente de sobredimensionado, definido en SI 6.
- A_m/V : factor de forma, siendo:
 - o A_m : superficie expuesta al fuego del elemento por unidad de longitud, la del elemento si no está protegido o la de la cara interior de la protección si está revestido. Se considerará únicamente la del contorno expuesto en el sector de incendio analizado.
 - o V : volumen del elemento de acero por unidad de longitud.

Para elementos de sección constante, A_m/V es igual al cociente entre el perímetro expuesto y el área de la sección transversal.

- d/λ_p : coeficiente de aislamiento del revestimiento, (m^2K/W) obtenido como promedio de las caras expuestas al fuego, siendo:
 - o d : espesor del revestimiento, [m].
 - o λ_p : conductividad térmica efectiva del revestimiento, para el desarrollo total del tiempo de resistencia a fuego considerado; (W/mK).

En materiales de tipo pétreo, cerámico, hormigones, morteros y yesos, se puede tomar el valor de λ_p correspondiente a 20 °C. En soportes de acero revestidos mediante elementos de fábrica en todo el contorno expuesto al fuego, se puede considerar del lado de la seguridad que la resistencia al fuego del soporte es, al menos igual a la resistencia al fuego correspondiente al elemento de fábrica.

En el caso de estructuras arriostradas en las que cada sector no abarque más de una planta y en las que la sección del soporte se haya determinado adoptando como longitud de pandeo al menos el 0,7 de la altura entre plantas, la resistencia al fuego puede determinarse mediante la tabla D.1.

Tiempo estándar de resistencia al fuego	Factor de forma A_m/V (m^{-1})	Coeficiente de sobredimensionado μ_{fi}		
		$0,70 > \mu_{fi} \geq 0,60$	$0,60 > \mu_{fi} \geq 0,50$	$0,50 > \mu_{fi} \geq 0,40$
R 30	30	0,05	0,00 ⁽¹⁾	0,00 ⁽¹⁾
	50		0,05	0,05
	100			
	150			
	200			
	250			
300	0,10	0,10	0,05	
R 60	30	0,05	0,05	0,05
	50	0,10	0,10	0,10
	100			
	150			
	200			
	250			
300	0,15	0,15	0,10	
R 90	30	0,05	0,05	0,05
	50	0,15	0,10	0,10
	100		0,15	0,15
	150			
	200			
	250			
300	0,20	0,20	0,15	
R 120	30	0,10	0,05	0,05
	50	0,10	0,10	0,10
	100	0,15	0,15	0,15
	150	0,20	0,20	0,20
	200			
	250			
300				
R 180	30	0,10	0,10	0,10
	50	0,15	0,15	0,15
	100	0,25	0,20	0,20
	150	0,30	0,25	0,25
	200			
	250			
300				
R 240	30	0,15	0,15	0,10
	50	0,20	0,20	0,15
	100	0,30	0,25	0,25
	150	-	-	0,30
	200			
	250			
300				

⁽¹⁾ Perfiles de acero sin revestir

Tabla 8 Tabla D.1. Coeficiente de protección, d/λ_p (m^2)

En soportes de pared no delgada (clases 1,2 o 3), la capacidad resistente de cálculo considerando pandeo de un elemento sometido a flexocompresión puede verificarse, a partir de las solicitaciones obtenidas de la combinación de acciones en caso de incendio, mediante las expresiones generales de DB-SE-A usando los valores modificados dados a continuación:

- a) el límite elástico se reducirá multiplicándolo por el coeficiente $k_{y,\theta}$ de la tabla D.2
- b) como longitud de pandeo se tomará, en estructuras arriostradas y si el sector de incendio no abarca más de una planta, la mitad de la altura entre plantas intermedias, o el 0,7 de la altura de la última planta.
- c) como curva de pandeo se utilizará la curva c, con independencia del tipo de sección transversal o el plano de pandeo.
- d) la esbeltez reducida se incrementará multiplicándola por el coeficiente $k_{\lambda,\theta}$ de la tabla D.2



Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200
$k_{y,\theta} = f_{y,\theta} / f_y$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,78	0,47	0,23	0,11	0,06	0,04	0,00
$k_{\lambda,\theta} = \bar{\lambda}_\theta / \bar{\lambda}$	1,00	1,05	1,11	1,19	1,14	1,23	1,33	-	-	-	-

Tabla 16 Tabla D.2 Valores de los parámetros mecánicos del acero en función de la temperatura

La conexión entre elementos debe tener un valor de μ fi mayor que el valor pésimo de los elementos que une. Si los elementos están revestidos, la unión entre los mismos debe estar asimismo revestida, de tal forma que el valor del coeficiente de aislamiento del material de revestimiento de la unión sea mayor o igual al de los elementos.

Anejo F: Resistencia al fuego de los elementos de fábrica

En las tablas F.1 y F.2 se establece, respectivamente, la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo y los de bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura. Dichas tablas son aplicables solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

Tipo de revestimiento	Espesor e de de la fábrica en mm							
	Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada		
	40 ≤ e < 80	80 ≤ e < 110	e ≥ 110	110 ≤ e < 200	e ≥ 200	140 ≤ e < 240	e ≥ 240	
Sin revestir	(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)	(1)	
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	REI-240	EI-180	EI-240
	Por las dos caras	EI-30	EI-90	EI-120	REI-180	REI-240	REI-180	REI-240
	Por la cara expuesta	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240	EI-240
Guarnecido	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	EI-240	REI-240
							RE-240	REI-240
(1) No es usual								

Tabla 9 Tabla F.1. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo

Tipo de cámara	Tipo de árido	Tipo de revestimiento	Espesor nominal en mm	Resistencia al fuego
Simple	Síliceo	Sin revestir	100	EI-15
			150	REI-60
			200	REI-120
	Calizo	Sin revestir	100	EI-60
			150	REI-90
			200	REI-180
Volcánico	Sin revestir	120	EI-120	
		200	REI-180	
		90	EI-180	
		120	EI-180	
Doble	Arcilla expandida	Sin revestir	150	EI-180
		Guarnecido por las dos caras	150	RE-240 / REI-80
		Guarnecido por la cara expuesta (enfoscado por la cara exterior)	200	REI-240

Tabla 10 Tabla F.2. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón

4.1.3 CTE DB – SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

4.1.3.1 SUA 1 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS)

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

- Resbaladidad de los suelos:

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento los suelos del edificio tendrán una clase adecuada conforme a la tabla 1.2 del CTE DB-SUA 1, donde se indica la clase que deben tener los suelos como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se otorga en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1 de dicho documento y se deberá mantener durante la vida útil del pavimento.



- Escaleras y rampas:

Escaleras de uso general

Respecto a los peldaños, en tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$. En el proyecto se definirán una huella de 29 cm y una contrahuella de 17,5 cm. En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, pero como disponemos de ascensor, se permite salvar una altura de 3,20 m.

La anchura útil mínima de cada tramo de escalera será de 1,10 m de ancho, por tratarse de escaleras para más de 100 personas. Aun así, la anchura útil final que se ha determinado para los tramos de escaleras será de 2,4 m, como se ha analizado en el apartado del DB-SI. Dicha anchura deberá estar libre de obstáculos.

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud media en su eje de 1000 mm como mínimo.

En este caso hay una altura a salvar, 3,15 metros para alcanzar la primera planta. Para salvar dicha altura se dispondrán de 3 escaleras. La principal constará de 18 escalones y ninguna meseta. Para las escaleras secundarias también dispondrán de 18 escalones, pero a la mitad de los escalones se encontrará una meseta de 2 metros de anchura.

En relación a los pasamanos, para aquellas escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamano continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,2 m dispondrán de pasamanos a ambos lados. El pasamano deberá estar a una altura comprendida entre 0,90 y 1,1 m. Además, el pasamano será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

El proyecto del Pabellón cumple con todas estas consideraciones.

Rampas

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta.

No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamano continuo al menos en un lado. Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados.

Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamano se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados. El pasamano estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamano a una altura comprendida entre 65 y 75 cm. El pasamano será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como graderíos o similares, tendrán escalones con dimensiones constantes de huella y contrahuella. El piso de las filas de espectadores debe permitir el acceso al mismo nivel que la correspondiente huella del pasillo escalonado.



La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el DB-SI del CTE. Los accesos a las gradas serán por bloques prefabricados que cumplan con estas determinaciones.

- Limpieza de los acristalamientos exteriores:

Los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican en el correspondiente apartado del CTE. Los objetivos que se persiguen con estas medidas son los siguientes:

En acristalamientos cuya limpieza se realiza en el interior o en el exterior mediante la utilización de una escalera, limitar el riesgo de deslizamiento o pérdida de estabilidad de la escalera y limitar el riesgo de pérdida de equilibrio del usuario. Hay que tener en cuenta que, para proporcionar una superficie de apoyo para una escalera suficientemente segura, el suelo debe ser firme, horizontal y no deslizante.

4.1.3.2 SUA 2 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO)

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

- Impacto:

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Todas las determinaciones se cumplen para el presente proyecto.

Impacto con elementos practicables

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Esta recomendación se cumple en el proyecto.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior

comprendida entre 0,85 m y 1,1 m y a una altura superior comprendida entre 1,5 m y 1,7 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,6 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Se cumple en proyecto.

- Atrapamiento:

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

4.1.3.3 SUA 3 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO)

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos. Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Los pequeños recintos y espacios de las zonas comunes están dispuestas y tienen dimensiones adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que será como máximo 25 N, en general, y 65 N cuando sean resistentes al fuego.

4.1.3.4 SUA 4 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA)

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

- Alumbrado normal en zonas de circulación:

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.



- Alumbrado de emergencia:

Dotación

El edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Se instalarán luminarias de emergencia en los pasillos, aseos del pabellón, las señales de seguridad y los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias se colocarán al menos a 2 metros por encima del nivel del suelo y como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

El alumbrado de emergencia el presente proyecto cumple con lo establecido en el CTE DB-SUA 4.

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios deben cumplir todas ellas los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de dos candelas por metro cuadrado [$2'00 \text{ cd/m}^2$], en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de la relación 10'00:1'00.
- La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10'00$, no es menor que 5'00:1'00 ni mayor que 15'00:1'00.
- Las señales de seguridad se han previsto que estén estar iluminadas al menos al 50'00% de la iluminancia requerida, al cabo de 5'00 segundos, y al 100'00% al cabo de 60'00 segundos.

4.1.3.5 SUA 5 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN)

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. No es de aplicación.

4.1.3.6 SUA 6 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO)

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso. No será de aplicación en el presente proyecto puesto que sus instalaciones no albergan ningún elemento que pueda generar peligro de ahogamiento.

4.1.3.7 SUA 7 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO)

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas. Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios (dentro de los mismos).

En nuestro proyecto, la zona de uso aparcamiento dispondrá de un espacio de acceso, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 0,5% como máximo.

También deberá señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación, el sentido de la circulación y las salidas, la velocidad máxima de circulación de 20 km/h, las zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.

Del mismo modo, En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

4.1.3.8 SUA 8 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO)

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo. Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos "Ne" sea mayor que el riesgo admisible "Na".



La frecuencia esperada de impactos, “Ne”, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \quad [\text{n}^\circ \text{ impactos/año}]$$

Siendo:

- “Ng”: densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según el “Mapa de densidad de impactos sobre el terreno” del presente CTE DB-SUA 8.
- “Ae”: superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- “C1”: coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 del CTE DB-SUA 8, en este caso C1 = 1 (correspondiente a “Edificio Aislado”).

En este caso se obtiene: $N_e = 3,0 \times A_e \times 1 \times 10^{-6}$.

El riesgo admisible “Na” puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = (5,5) \cdot 10^{-3} / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5)$$

Siendo:

- “C2”: Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2.
- “C3”: Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.
- “C4”: Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.
- “C5”: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

En este caso: $N_a = (5,5) \cdot 10^{-3} / (0,5 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1) = 0,00367$

Igualando “Na” y “Ne” obtenemos que el valor de “Ae” debiera ser inferior a 1.222,22 m² para que no se requiriese instalación de protección contra el rayo. En este caso por tanto sí que se necesita.

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (N_a) / (N_e) = 0,75.$$

El valor obtenido corresponde con un nivel de protección 4, por lo que dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra de acuerdo a los apartados siguientes.

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada.

El sistema interno comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Y por último la red de tierras que será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

4.1.3.9 SUA 9 (ACCESIBILIDAD)

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

- Condiciones de accesibilidad:

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Condiciones funcionales

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como el aparcamiento exterior existente.

Para el acceso al edificio desde el aparcamiento no habrá problemas de accesibilidad mientras que para acceder desde el vial (que da acceso al parking) se requiere salvar un desnivel, por lo que se dispondrán de las rampas necesarias para crear un itinerario accesible a personas con movilidad de reducida.

Dotación de elementos accesibles

Existirá en la zona de aparcamiento del presente proyecto plazas de aparcamiento accesibles, ubicadas lo más cerca posible de la rampa de acceso al edificio, y existirá 1 plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento.

Los espacios con asientos fijos para el público, como es nuestro proyecto, dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.



En cuanto a los servicios higiénicos accesibles, existirá al menos un aseo accesible por cada 10 unidades de inodoros instalados. En este caso se dispone una cabina accesible en cada aseo. En cada vestuario existirá una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.

En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible. En este proyecto cada vestuario dispone de una cabina, una ducha y un aseo accesible.

- Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad:

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, los ascensores accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles.

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

4.1.4 CTE DB – HS (SALUBRIDAD)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

4.1.4.1 HS 1 Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

- Muros:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

En los arranques de la fachada sobre el muro, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.



En las esquinas y rincones deben colocarse una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado con una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

- Suelos:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno. Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

- Fachada:

Según los parámetros del CTE-DB-HS1, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones es 3, ya que la zona pluviométrica corresponde a la zona III y el grado de exposición al viento es V3 por ser la zona eólica la zona B y la altura del edificio menor de 15 metros. En función de esto de la tabla 2.7 se obtienen las condiciones exigidas.

- Cubiertas:

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

4.1.4.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos. Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Por lo tanto, no se considera de aplicación en el presente proyecto. No obstante, el pabellón dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en él de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

4.1.4.3 HS 3 Calidad del aire interior

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE. Se considera de aplicación.

4.1.4.4 HS 4 Suministro de agua

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Es de aplicación, por lo que se incluye un apartado de Instalación de la red general, en el Anejo de Redes e Instalaciones donde se justifica.

4.1.4.5 HS 5 Evacuación de aguas

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Es de aplicación, por lo que se incluye un apartado para la red de saneamiento en el Anejo de Redes e Instalaciones donde se justifica.

4.1.5 CTE DB – HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las



exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

4.1.5.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias:

- Aislamiento acústico a ruido aéreo:

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianeras y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto del edificio deben tener en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- Aislamiento acústico a ruido de impactos:

En los recintos habitables: el nivel global de presión de ruido de impactos en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

4.1.5.2 Ruido y vibraciones de las instalaciones:

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

RECINTO PROTEGIDO	Misma unidad de uso	Diferente unidad de uso		Recintos de instalaciones y recintos de actividad		Ruido exterior	
	33 dB	No comparten puertas ni ventanas	Comparten puertas o ventanas	55 dB			
		50 dB	Huecos	Cerramientos	30 dB	50 dB	Tabla 2.1
RECINTO HABITABLE	33 dB	45 dB	Huecos	Cerramientos	Comparten puertas		No comparten puertas
			30 dB	50 dB	Puertas	Cerramientos	30 dB

Tabla 11 Aislamiento acústico a ruido aéreo

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

4.1.5.3 Diseño y dimensionado:

- Datos previos y procedimiento:

La opción elegida para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos es la opción simplificada que se desarrollara en el siguiente apartado. Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dB para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de aéreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Opción simplificada:

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos. Para la justificación de las soluciones constructivas propuestas:

- Tabiquería: según la tabla de este anejo los valores límite de aislamiento deben mantenerse por encima de los 33 dB.
- Separación entre diferentes unidades de uso: el aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dB.
- Fachadas: según la tabla 2.1 del DB-HR, en función del uso del edificio y los valores del índice de ruido día L_d (60 dB) resulta un valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de 32 dB.
- Cubiertas: para establecer las condiciones mínimas de aislamiento acústico de la cubierta se procede de igual manera que en el apartado de fachadas. Se considera que la cubierta es 100% ciega, por lo que entrando en la tabla 3.4 del DB-HR para un nivel límite exigido $D_{2m,nT} = 32$ dB, se obtiene que la resistencia acústica a ruido aéreo debe ser como mínimo de 32 dB.
- Elementos de separación horizontal: se seguirá la tabla 3.3 del DB-HR.

Anejo N° 5:

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	ANTECEDENTES	5
3	OBTENCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA.....	5
4	PROYECCIÓN Y REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS.....	5
5	PLANOS	6
5.1	ORTOFOTO.....	6
5.2	CARTOGRAFÍA	7





1 INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente anejo tiene como objetivo establecer la disposición geométrica de los elementos, para la correcta ubicación de la obra comprendida en este proyecto constructivo.

El proyecto se realiza en la parcela catalogada, según el catastro como una parcela con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico) con número de referencia 09176A00600001.

Para la elaboración del proyecto es necesario datos precisos para la definición correcta geométrica del proyecto. Además, contaremos en el anejo 15 "Replanteo" las bases de replanteo para situar cada uno de los puntos de la obra mediante coordenadas con ejes locales o globales, de manera que se puedan situar físicamente en el terreno.

Toda la información y datos que se recogen en el actual anejo servirán más adelante para los anejos de mediciones, cálculos y planos donde se irán proyectando las dimensiones del pabellón polideportivo. Por ello es preciso destacar que la exactitud de este anejo afectará a la precisión de estos datos en anejos posteriores.

2 ANTECEDENTES

Los trabajos cartográficos han consistido en la elaboración de un modelo digital del terreno, utilizando una malla de paso de 2,00 metros, con equidistancia de las curvas de nivel también de 5,00 metros para las maestras y 1,00 metros para las curvas generales.

Para la elaboración de estos trabajos de cartografía y topografía se han tenido en cuenta la documentación:

- De la Junta de Castilla y León a escala 1:10.000, donde se encuentra toda la cartografía de la provincia de Burgos.
- Del Mapa Topográfico Nacional editado por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), Hoja-0278.
- Del Mapa Geográfico Nacional, la Hoja-0278 del BTN25 (escala 1:25.000) descargado del apartado de Mapas Vectoriales y Bases Topográficas y Cartográficas. Esta cartografía ha sido utilizada de apoyo, debido a su pequeño grado de detalle al ser una escala demasiado pequeña para nuestra área de trabajo.
- De la Sede Electrónica del Catastro, obteniendo la información parcelaria del municipio de Huerta de Arriba.

3 OBTENCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

La cartografía a escala 1:10.000 fue obtenida de la Junta de Castilla y León. Esta ha sido elegida como la cartografía de estudio debido a que la zona de actuación del presente proyecto en el municipio se encuentra ligeramente alejada de su núcleo, por lo que no se encuentra recogida en las cartografías de la Junta en escalas 1:1.000 ni 1:5.000.

Del Instituto Geográfico Nacional, se obtuvieron los datos cartográficos de la superficie, de la hoja mencionada anteriormente. Se utiliza la superficie de paso de malla de 2,00 metros para intentar obtener los mayores datos del terreno, al ser una zona tan acotada. Para tratar estos datos descargados se utilizó la herramienta de AutoCAD y MDT8 (Modelos Digitales del Terreno).

En este portal descargamos la siguiente hoja:

- PNOA_MDT02_ETRS89_HU30_0278_1_COB2.asc

El terreno consta de más de 10 millones de puntos, y cada uno de ellos posee coordenadas x,y,z. Además, nos ayudamos de dos programas: QGIS 2.18.32 Las Palmas y QGIS 3.12.1 Bucaresti, para realizar las primeras lecturas posteriormente con AutoCAD.

El proceso que se ha realizado para la obtención de la cartografía se basa primer lugar en realizar un recorte de la malla de paso 2,00 metros obtenida, centrándonos en la zona del municipio de Huerta de Arriba. Después, gracias al programa AutoCAD (versión utilizada 2019 y 2020) y su extensión MDT, se ha triangulado dicha malla, para después convertirlo en una superficie de trabajo de extensión *.sup. Con dicha superficie y las funcionalidades de MDT8, hemos fusionado los datos obtenidos a partir de la misma con la cartografía que hemos detallado anteriormente, bien siendo la que proviene de la Sede Electrónica del Catastro y la de la Junta de Castilla y León a escala 1:10.000.

4 PROYECCIÓN Y REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS

Para la realización de las proyecciones se utilizó las coordenadas planimétricas UTM (Universa Transversa de Mercator), ETRS89 / UTM zone 30, que están referidas al elipsoide internacional 8 Madrid 1924, datum europeo y con origen de longitudes en Greenwich).

Respecto a la altimetría, las cotas tienen su referencia al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante.

Las coordenadas UTM de los puntos que delimitan la parcela de actuación están reflejados en tabla 1 de este documento, quedando representados de manera gráfica en la Ilustración 2.

5 PLANOS

5.1 ORTOFOTO



Ilustración 1 Ortofoto parcelada actual



Ilustración 2 (Puntos de la parcela de actuación)

Nombre	Coord. X (UTM)	Coord. Y (UTM)	Coord. Z (UTM)
P1	493257,816	4662540,868	1201,169
P2	493239,380	4662513,909	1205,371
P3	493219,315	4662484,189	1212,331
P4	493193,581	4662503,204	1210,688
P5	493168,637	4662529,397	1209,721
P6	493152,568	4662544,158	1207,600
P7	493166,968	4662562,458	1204,162
P8	493163,740	4662563,515	1204,272
P9	493166,621	4662566,973	1203,167
P10	493157,248	4662574,782	1202,850
P11	493154,367	4662571,326	1203,653
P12	493150,509	4662574,525	1203,548
P13	493159,496	4662598,196	1201,000
P14	493167,579	4662616,713	1201,000
P15	493186,146	4662625,388	1199,261
P16	493183,775	4662628,450	1199,942
P17	493185,159	4662629,608	1200,098
P18	493206,563	4662601,058	1200,856
P19	493224,187	4662579,738	1201,000
P20	493244,877	4662556,969	1201,000

Tabla 1: Puntos de la parcela de actuación

5.2 CARTOGRAFÍA

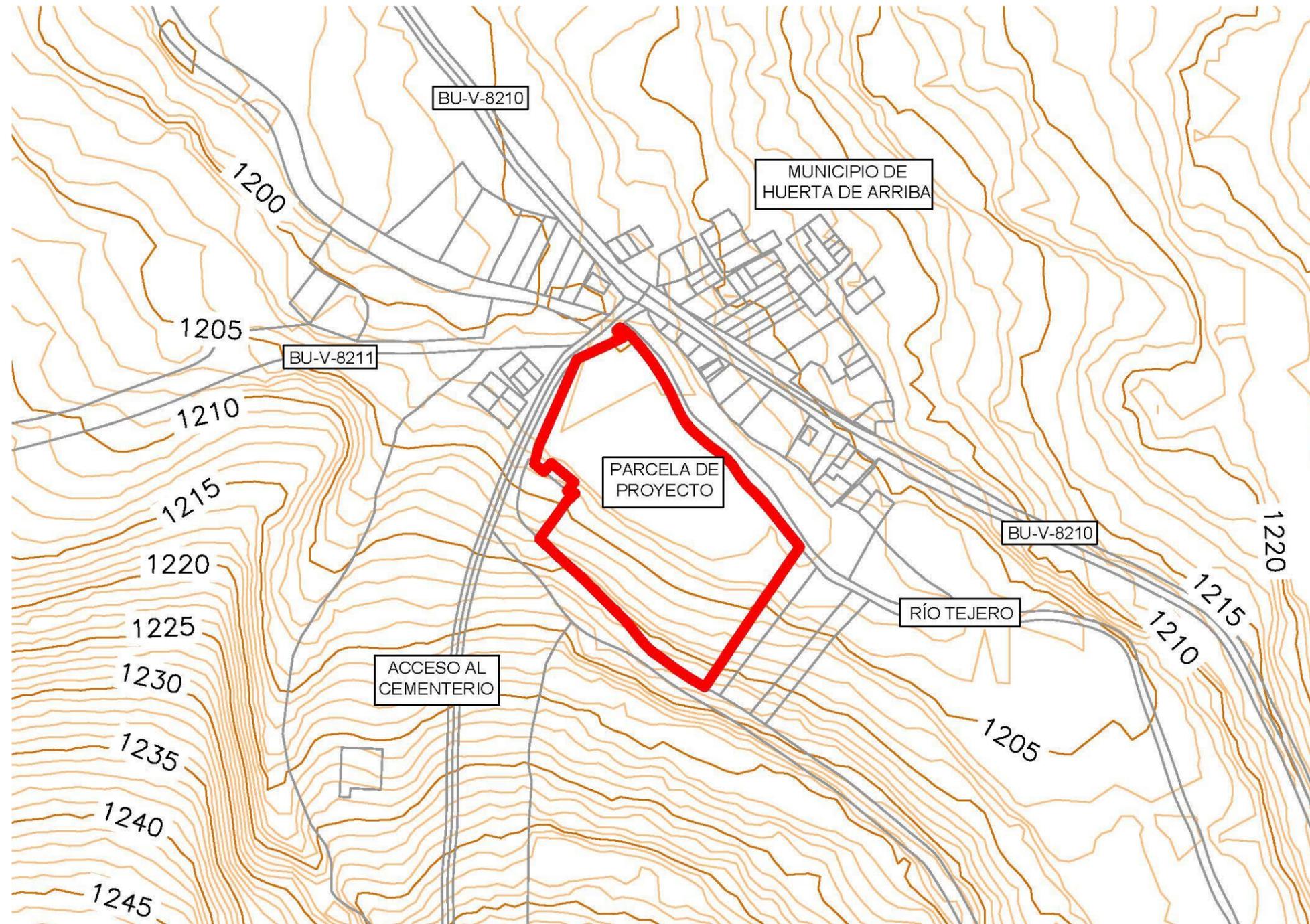


Ilustración 1 Cartografía parcela de proyecto

Anejo N° 6:

CUMPLIMIENTO DE NORMAS NIDE





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
1.1	NORMAS REGLAMENTARIAS (R)	6
1.2	NORMAS DE PROYECTO (P)	6
2	NORMATIVA REGLAMENTARIA DE APLICACIÓN.....	6
2.1	BÁDMINTON	7
2.1.1	EL CAMPO DE JUEGO PARA DOBLES E INDIVIDUAL	7
2.1.2	BANDAS EXTERIORES Y DE SEGURIDAD.....	7
2.1.3	TRAZADO DEL CAMPO	7
2.1.4	ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS	7
2.1.5	ILUMINACIÓN	8
2.1.6	PAVIMENTO DEPORTIVO	8
2.1.7	LA RED Y LOS POSTES	9
2.1.8	EL VOLANTE.....	10
2.1.9	LA RAQUETA.....	11
2.1.10	SILLA DEL ÁRBITRO	12
2.1.11	MARCADOR.....	12
2.1.12	ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE.....	12
2.2	BALONCESTO	12
2.2.1	TAMAÑO DEL CAMPO	12
2.2.2	BANDAS EXTERIORES Y DE SEGURIDAD.....	12
2.2.3	TRAZADO DEL CAMPO	12
2.2.4	ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS	12
2.2.5	ILUMINACIÓN	12
2.2.6	PAVIMENTO DEPORTIVO	14
2.2.7	EQUIPAMIENTO	14
2.2.8	EL BALÓN	18
2.2.9	EQUIPO TÉCNICO	18
2.2.10	ESPACIOS ÚTILES PARA EL DEPORTE.....	19
2.3	BALONMANO	19
2.3.1	TAMAÑO DEL CAMPO	19
2.3.2	BANDAS EXTERIORES Y DE SEGURIDAD.....	19
2.3.3	TRAZADO DEL CAMPO	20
2.3.4	ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS	20
2.3.5	ILUMINACIÓN	20
2.3.6	PAVIMENYO DEPORTIVO	21
2.3.7	LA PORTERÍA.....	22
2.3.8	EL BALÓN	24
2.3.9	REDES DE SEGURIDAD.....	24
2.3.10	MARCADOR Y CRONÓMETRO.....	24
2.3.11	ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE.....	24
2.4	PELOTA – FRONTÓN	25
2.4.1	TAMAÑO DEL FRONTÓN	25
2.4.2	BANDA EXTERIOR / CONTRACANCHA	25



2.4.3	MARCADO DEL FRONTÓN.....	25	4.13	SISTEMAS DE SEGURIDAD CONTRA INTRUSIONES	51
2.4.4	ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS.....	26	4.14	APARCAMIENTO	51
2.4.5	ILUMINACIÓN	26	5	CONCLUSIONES	51
2.4.6	PAVIMENTO.....	26			
2.4.7	PARAMENTOS.....	27			
2.4.8	REDES PROTECTORAS.....	27			
2.4.9	PELOTAS	27			
2.4.10	HERRAMIENTAS.....	27			
2.5	FÚTBOL SALA.....	28			
2.5.1	TAMAÑO DEL CAMPO	28			
2.5.2	BANDAS EXTERIORES Y SEGURIDAD.....	28			
2.5.3	TRAZADO DEL CAMPO	28			
2.5.4	ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS.....	28			
2.5.5	ILUMINACIÓN	30			
2.5.6	PAVIMENTO DEPORTIVO	30			
2.5.7	LA META O PORTERÍA	31			
2.5.8	EL BALÓN	32			
2.5.9	REDES DE SEGURIDAD.....	32			
2.5.10	MARCADOR Y CRONÓMETRO	32			
2.5.11	ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE	32			
2.6	VOLEIBOL.....	33			
2.6.1	TAMAÑO DEL CAMPO	33			
2.6.2	BANDAS EXTERIORES Y SEGURIDAD, ZONA LIBRE. ÁREA DE JUEGO.....	33			
2.6.3	TRAZADO DEL CAMPO	33			
2.6.4	ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS.....	33			
2.6.5	ILUMINACIÓN	34			
2.6.6	PAVIMENTO DEPORTIVO	34			
2.6.7	RED, POSTES Y ANTENAS	35			
2.6.8	EL BALÓN	35			
2.6.9	SILLA DEL 1º ÁRBITRO.....	37			
2.6.10	MARCADOR.....	37			
2.6.11	ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE.....	37			
3	NORMATIVA DE PROYECTO. CONDICIONES DE DISEÑO.....	38			
3.1	CLASES DE SALAS Y PABELLONES	38			
3.1.1	ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE.....	38			
3.1.2	ESPACIOS AUXILIARES	39			
4	CONDICIONES DE DISEÑO	40			
4.1	VESTIBULO / CONTROL, RECEPCIÓN.....	40			
4.2	CIRCULACIONES.....	41			
4.3	ESPACIOS DEPORTIVOS, PISTA POLIDEPORTIVA	41			
4.4	EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	43			
4.5	VESTUARIOS - ASEOS	44			
4.6	BOTIQUÍN / ENFERMERÍA	47			
4.7	OFICINA DE ADMINISTRACIÓN	47			
4.8	ALMACÉN DE MATERIAL DEPORTIVO	48			
4.9	SALA DE INSTALACIONES	48			
4.10	ESPACIOS PARA ESPECTADORES	48			
4.11	SEÑALIZACIÓN	50			
4.12	MARCADORES.....	51			





1 INTRODUCCIÓN

Para el presente proyecto, queremos desarrollar una instalación polideportiva, que se encuentra bajo la denominación de sala de barrio, que sea capaz de albergar competiciones federadas, en cuanto a dimensiones de campo y alturas libres, para los deportes de bádminton, baloncesto, balonmano, fútbol sala y voleibol. El cumplimiento de la normativa del deporte pelota-frontón es incompatible con el resto de los deportes, por lo que en este caso solo contaremos con una pista destinada a uso recreativo como explicaremos más adelante en este anejo.

Respecto a los espacios auxiliares dentro de la sala de barrio, hemos decidido cumplir toda la normativa NIDE, dado que la mayor preocupación y objetivo de este proyecto es asegurar que los habitantes de la localidad y área de influencia puedan desarrollar actividades deportivas, durante una vida útil considerable.

Por lo tanto, más adelante en este anejo, desarrollaremos los aspectos que hemos decidido tener en cuenta tal y como aparecen en normativa. En los espacios desarrollados, podemos ver como se ha seguido la presente normativa y han sido diseñados y pensados para albergar a los deportistas, espectadores y demás personal de manera óptima. De esta forma, nos ajustamos más a la verdadera finalidad de la instalación polideportiva, sin sobredimensionar ni elevar el presupuesto necesario para su ejecución.

La normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento “NIDE” está elaborada por el Consejo Superior de Deportes, organismo autónomo perteneciente al Ministerio de Cultura y Deporte. Esta normativa tiene como objetivo definir las condiciones reglamentarias, de planificación y de diseño que deben considerarse en el proyecto y la construcción de instalaciones deportivas.

Las normas NIDE se componen de los dos tipos siguientes:

1. Normas Reglamentarias (R).
2. Normas de Proyecto (P).

1.1 NORMAS REGLAMENTARIAS (R)

Las normas reglamentarias tienen por finalidad la de normalizar, dando un tratamiento similar en los distintos usos o deportes, aspectos tales como los dimensionales, de trazado, orientación solar, iluminación, tipo de superficies deportivas y material deportivo no personal, que influyen en la práctica activa del deporte o de la especialidad de que se trate. Estas normas constituyen una información básica para la posterior utilización de las Normas de Proyecto.

En la elaboración de estas normas se han tenido en cuenta los Reglamentos de juego vigentes de la Federaciones deportivas correspondientes, además se han

considerado las normas europeas y españolas (UNE-EN) existentes en este ámbito (Equipamiento deportivo, superficies para deportes, iluminación de espacios para deportes e instalaciones para espectadores)

Las normas reglamentarias son de aplicación en todos aquellos proyectos que se realicen total o parcialmente con fondos del Consejo Superior de Deportes y en instalaciones deportivas en las que se vayan a celebrar competiciones oficiales regidas por la Federación deportiva nacional correspondiente, no obstante, es competencia de dicha Federación la homologación de la instalación.

1.2 NORMAS DE PROYECTO (P)

Las normas de proyecto tienen una triple finalidad:

- Servir de referencia para la realización de todo proyecto de una instalación deportiva.
- Facilitar unas condiciones útiles para realizar una planificación de las instalaciones deportivas, para lo cual se definen los usos posibles, las clases de instalaciones normalizadas, el ámbito de utilización de cada una, los aspectos a considerar antes de iniciar el diseño de la instalación deportiva y un procedimiento para calcular las necesidades de instalaciones deportivas de una zona geográfica determinada.
- Definir las condiciones de diseño consideradas más idóneas en cuanto a establecer los tipos normalizados de instalaciones deportivas, definiendo los distintos espacios y dimensiones de esos espacios, así como las características funcional-deportivas de los distintos tipos y de sus espacios.

Las normas de proyecto son de aplicación en todos aquellos proyectos que se realicen total o parcialmente con fondos del Consejo Superior de Deportes y en todos aquellos proyectos de instalaciones que se construyan para las competiciones oficiales regidas por la Federación deportiva nacional correspondiente, no obstante, es competencia de la Federación correspondiente la homologación de la instalación.

2 NORMATIVA REGLAMENTARIA DE APLICACIÓN

Por lo tanto, para el presente proyecto utilizaremos la siguiente normativa de aplicación para realizar la pista multi deporte:

- NIDE I "CAMPOS PEQUEÑOS"
 - Normas Reglamentarias
 - BDM: Bádminton (2013)
 - BLC: Baloncesto (2015)
 - BLM: Balonmano (2013)
 - FRN: Pelota-Frontón (2002)
 - FTS: Fútbol Sala (2013)
 - VOL: Voleibol (2013)
 - Normas de Proyecto
 - SP: Salas y Pabellones (2005)

2.1 BÁDMINTON

2.1.1 EL CAMPO DE JUEGO PARA DOBLES E INDIVIDUAL

El campo de juego es un rectángulo cuyas dimensiones para el juego de dobles son 13,40 m x 6,10 m y para el juego de individuales de 13,40 m x 5,18 m. Estas dimensiones corresponden a las siguientes medidas británicas: 44 pies x 20 pies y 44 pies x 17 pies.

2.1.2 BANDAS EXTERIORES Y DE SEGURIDAD

Para facilitar el desarrollo, la visión del juego y por seguridad, alrededor del campo de juego habrá una banda de seguridad libre de obstáculos de 0,75 m de ancho en las líneas laterales y de 1,55 m de ancho en las líneas de fondo, en competiciones deportivas de alto nivel las bandas exteriores serán de 1 m de ancho en las líneas laterales y de 2 m de ancho en las líneas de fondo.

2.1.3 TRAZADO DEL CAMPO

Las líneas de marcas tendrán 4 cm de ancho y serán de color fácilmente distinguible del color del pavimento deportivo y preferentemente de color blanco o amarillo. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

2.1.4 ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS

La altura entre la superficie del pavimento deportivo y el obstáculo más próximo tanto en instalaciones interiores (cara inferior de techo, cuelgue de viga, luminaria, conducto de aire acondicionado, equipamientos colgados como canastas de baloncesto, etc.) será de 7,50 m como mínimo, sobre el área de juego, esto es el campo y las bandas exteriores, quedando en esa altura totalmente libre de obstáculos. En niveles recreativos y de mini-bádminton la altura libre puede ser de 7 m.

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BÁDMINTON	BDM
---------------------	--------------------------------------	------------------	------------

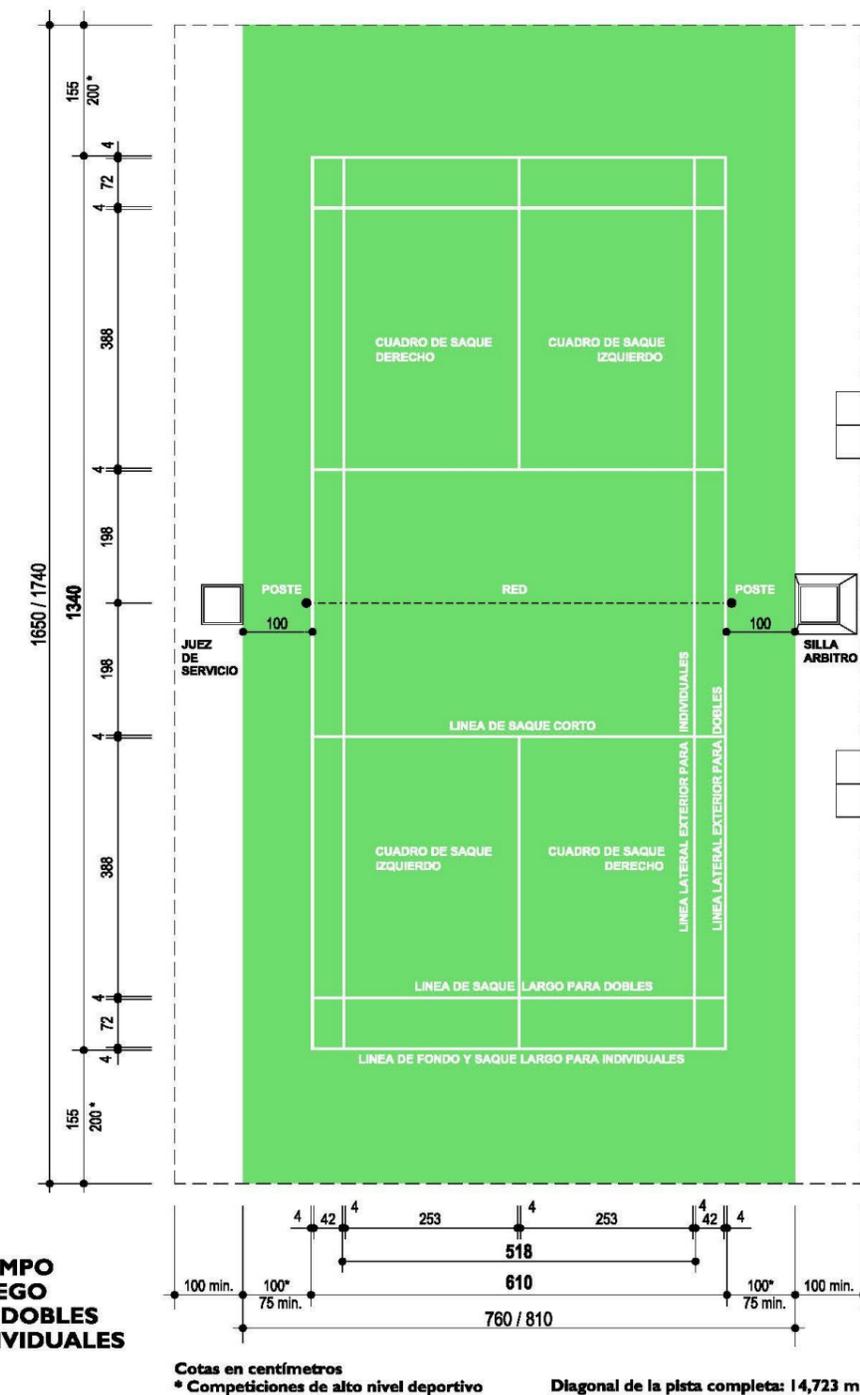


Ilustración 1: Dimensiones del campo de Bádminton

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BÁDMINTON	BDM
---------------------	--------------------------------------	------------------	------------

2.1.5 ILUMINACIÓN

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no provoque deslumbramiento a los jugadores, al equipo arbitral ni a los espectadores.

Contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación horizontal y rendimiento de color, de acuerdo con los criterios de la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas", en el área de juego, los cuales se indican a continuación:

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN BADMINTON (Interior)			
NIVEL DE COMPETICIÓN	Iluminancia horizontal		Rend. Color (Ra)
	E_{med} (lux)	Uniformidad E_{min}/E_{med}	
Competiciones nacionales e internacionales	750	0,7	60
Competiciones regionales y locales, entrenamiento alto nivel	500	0,7	60
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	300	0,5	20

Tabla 1: Niveles mínimos de iluminación

Las luminarias no deben situarse sobre el campo de juego para evitar deslumbramientos. La iluminación no debe originar reflejos o sombras en el área de juego.

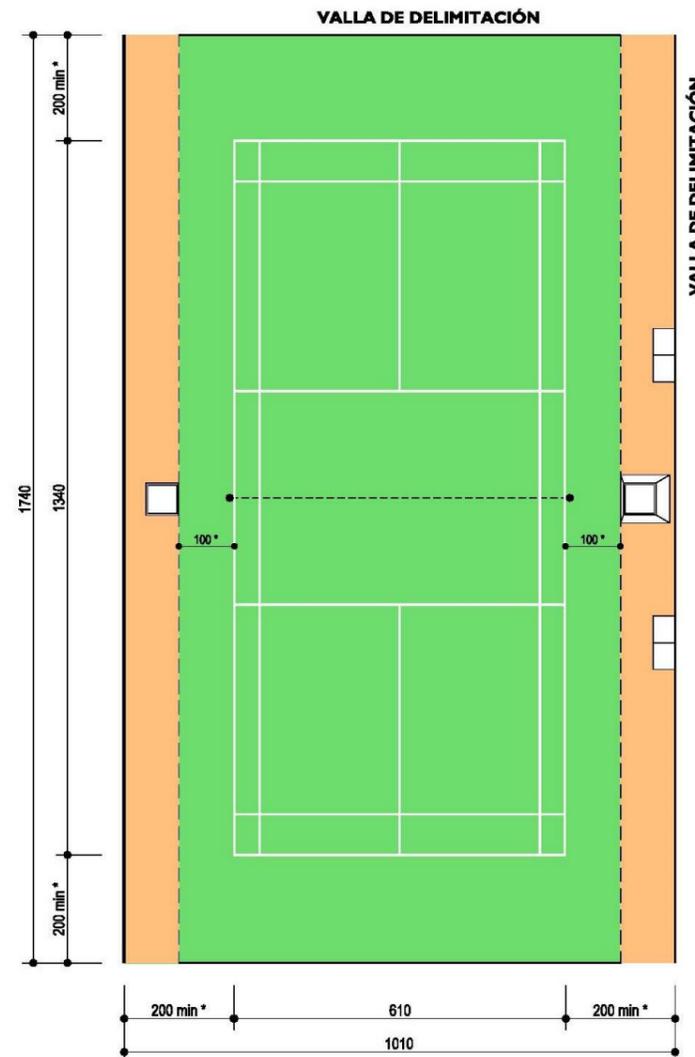
En competiciones deportivas de alto nivel, en los fondos de la pista no se utilizará el color blanco en paramentos, cortinas u otros elementos para no dificultar la correcta visión del volante. Es recomendable que sólo se utilicen fondos de colores oscuros.

2.1.6 PAVIMENTO DEPORTIVO

La superficie de juego debe ser una superficie plana, horizontal y uniforme, además hay que considerar que los pavimentos muy deslizantes o excesivamente adherentes no son apropiados ya que perjudican los desplazamientos y hacen difícil alcanzar a tiempo las posiciones de golpeo o pueden ser causa de lesiones.

Son aptos los pavimentos sintéticos o de madera, fijos o desmontables. Los pavimentos rígidos no son aceptables.

La superficie deportiva recomendada para el bádminton consiste en un suelo área-elástico de base, acabado con una capa superficial punto-elástica no deslizante en la parte superior, lo que ofrece un suelo deportivo de propiedades elásticas combinadas. La capa punto-elástica superior puede ser un tapiz desmontable, de forma que se pueda utilizar el suelo área-elástico base para otros deportes para los que es preferible la respuesta área-elástica a las de un suelo de elasticidad combinada, no obstante, se debe considerar el



* En competiciones deportivas de alto nivel

Cotas en centímetros

EL ÁREA DE COMPETICIÓN
BDM-10

Ilustración 2: Dimensiones del área de competición



fácil deslizamiento de la silla para bádminton en silla de ruedas, por lo que el tapiz desmontable no es adecuado para bádminton en silla de ruedas.

El acabado del pavimento deportivo debe ser mate para evitar brillos en el mismo. La superficie deportiva incluirá el campo de juego y una banda perimetral de 0,75 m de ancho como mínimo y de 1 m en competiciones deportivas de alto nivel.

El pavimento deportivo tendrá una superficie plana, horizontal, lisa, libre de asperezas, no abrasiva, no resbaladiza y cumplirá los siguientes requisitos, basados en la norma UNE-EN 14904:2007 "Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multideportivos de interior":

REQUISITOS SUPERFICIE DEPORTIVA DE INTERIOR BÁDMINTON	
Reducción de fuerza* (Absorción impactos)	RF \geq 35% Competiciones y entrenamiento alto nivel ámbito nacional RF \geq 25% Compet. y entren. ámbito regional, local, recreativo, escolar
Deformación vertical**	\leq 3mm Competiciones y entrenamiento alto nivel ámbito nacional \leq 2mm Compet. y entren. ámbito regional, local, recreativo, escolar
Deslizamiento	80 - 110
Resistencia a impactos	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para impactos de 8Nm
Resistencia a huella	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm a las 24 h. de realizar el ensayo
Cargas rodantes ***	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para carga mínima de 1500 N
Resistencia a abrasión	Superficies sintéticas: Máxima pérdida de peso 1.000 mg (1000 ciclos, ruedas H-18, carga 1,0 kg) Recubrimientos y lacas: Máxima pérdida de peso 80 mg (1000 ciclos, ruedas CS-10, carga 0,5 kg)
Reflectancia especular	Para un ángulo de 85° se anotará el valor obtenido
Brillo especular	Para un ángulo de incidencia de 85°: \leq 30% Superficies mates
Emisión de formaldehído	Los productos elaborados con formaldehído deben ensayarse y pertenecerán a clase: E1 ó E2
Contenido de pentaclorofenol (PCP)	Las superficies deportivas no deben contenerlo como componente del producto o de sus materias primas
Resistencia al fuego	Deben ensayarse y clasificarse según UNE-EN 13501-1 declarando Clase y Subclase resultante de comportamiento frente al fuego
Planeidad/ Regularidad Superficial ("in situ")	\leq 6 mm con regla de 3 m; \leq 2 mm con regla de 0,3 m

* Informativo: Suelos de madera + sintético (Suelos Deformación combinada): RF \geq 55% en alto nivel.

** Informativo: Suelos de madera + sintético (Suelos Deformación combinada): Def. vertical \geq 2,3 y $<$ 5 y Componente vertical de la deformación puntual VD_p \geq 0,5 y $<$ 2,0, para alto nivel deportivo.

*** En caso de que la superficie deba soportar tribunas telescópicas o equipamiento rodante pesado.

Tabla 2: Requisitos de la superficie deportiva de interior

El fabricante y el instalador del pavimento deportivo facilitarán la documentación del pavimento deportivo que incluirá, al menos, lo siguiente:

- Resultados de las pruebas de ensayo en laboratorio de una muestra del pavimento.
- La descripción del procedimiento de instalación del mismo.
- Información sobre el mantenimiento del pavimento deportivo.
- Los resultados de los ensayos "in situ" y su conformidad con los requisitos exigidos.

2.1.7 LA RED Y LOS POSTES

El equipamiento de la pista consta de los dos postes y la red. Cumplirá las Reglas oficiales de la Federación Española de Bádminton, así como la norma UNE-EN 1509 "Equipos de bádminton".

2.1.7.1 LA RED

La red será de fibras sintéticas de color oscuro. Tendrá una anchura de 0,76 m y una longitud de 6,10 m y en su parte superior tendrá una banda blanca de 7,5 cm de ancho doblada con lo cual a cada lado resulta de 3,75 cm de ancho. La dimensión de la malla no debe ser inferior a 15 mm ni superior a 20 mm.

La red debe ir sujeta de un cable de tensión que irá insertado en la banda superior y tendrá una altura de 1,55 m sobre las líneas exteriores de banda para dobles y de 1,524 m en el centro de la pista. Además, dispondrá de una cuerda de tensado superior y en el extremo inferior otra cuerda de tensado inferior.

El dispositivo de tensión del cable debe estar concebido de forma que no se suelte de forma inesperada y no constituya un riesgo para los jugadores.

No debe quedar ningún espacio entre los extremos de la red y los postes.

2.1.7.1 LOS POSTES

Los postes se sitúan en las líneas laterales de dobles, tanto para el juego de dobles como para el de individuales. Tendrán una altura de 1,55 m y deben ser estables y permanecer verticales, así como mantener la red en la posición y a las alturas indicadas en el punto anterior.

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BÁDMINTON	BDM
---------------------	--------------------------------------	------------------	------------

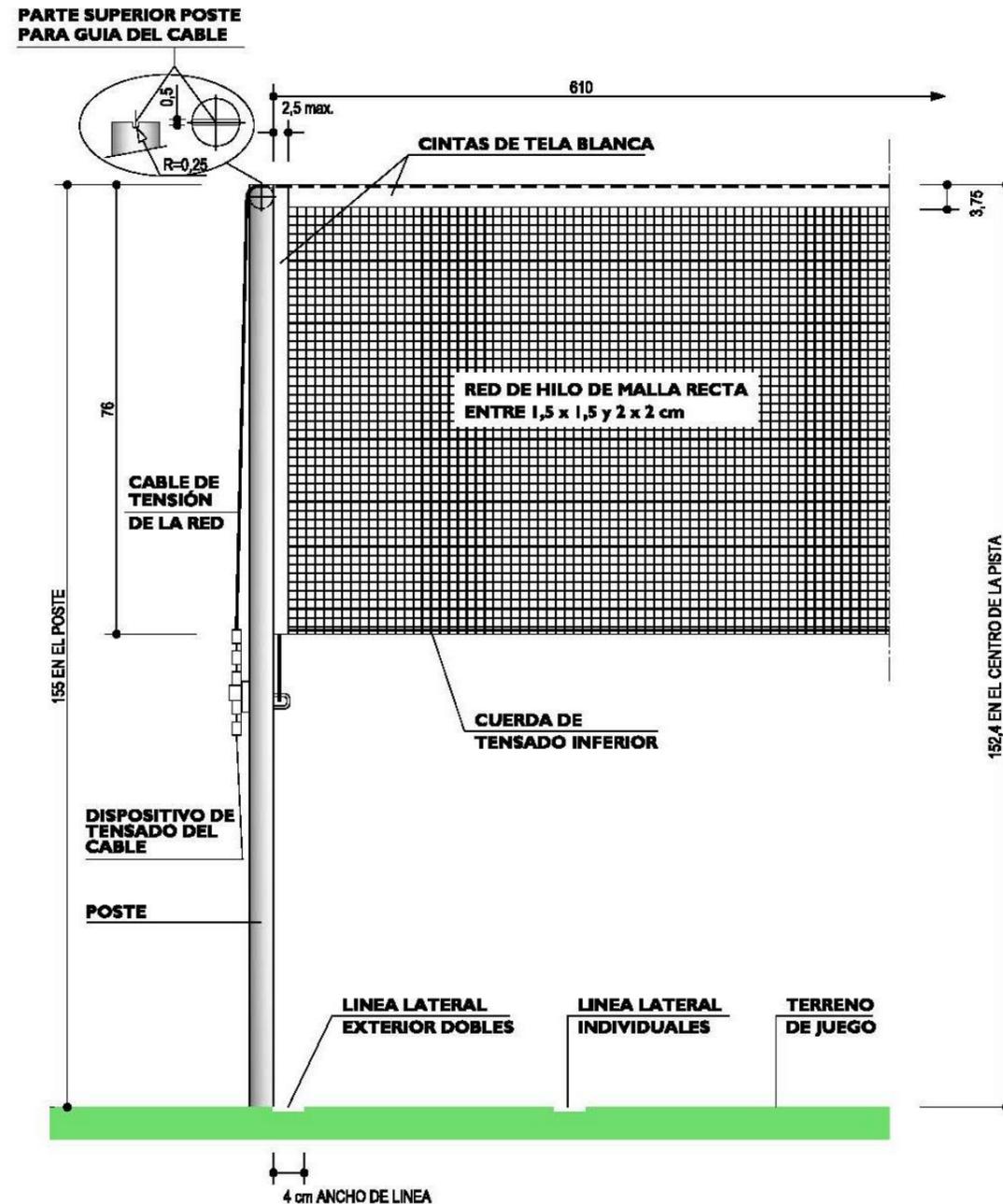


Ilustración 3: Dimensiones de la red y de los postes

Los postes pueden ser de acero protegido contra la corrosión, metal ligero no corrosivo o protegido de la corrosión o material sintético.

Por su diseño, los postes pueden ser con cajetines a suelo, con base y fijación a suelo y auto-estables. En nuestro caso, se utilizará la primera opción para permitir la correcta realización de otras disciplinas deportivas.

Los postes o sus soportes no invadirán la pista más allá de las líneas laterales.

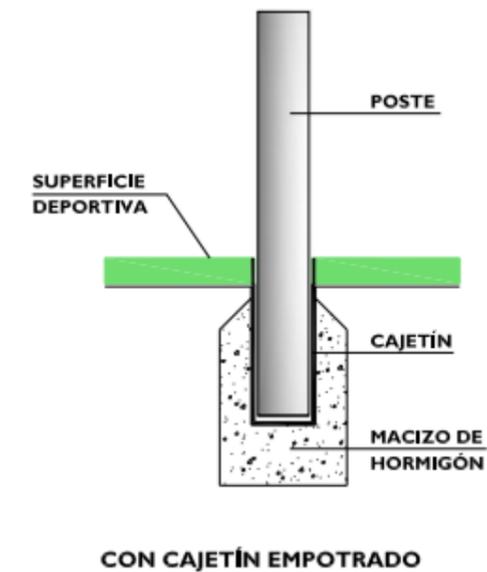


Ilustración 4: Fijación de los postes

2.1.8 EL VOLANTE

Puede estar construido con materiales naturales o sintéticos. El volante de plumas se utiliza para competiciones oficiales y jugadores de alto nivel, el volante sintético se usa para nivel de iniciación, escolar o recreativo.

Sea cual sea el material utilizado para el volante, las características del vuelo deben ser por lo general similares a las de un volante con plumas naturales y una base de corcho cubierta con una capa delgada de cuero.

El volante de pluma natural tendrá dieciséis plumas fijadas a la base con un largo variable de 62 mm a 70 mm, pero de la misma medida en cada volante. Las puntas de las plumas formarán un círculo de 58 mm a 68 mm de diámetro. La base tendrá un diámetro de 25 mm a 28 mm de diámetro y forma esférica en la zona de golpeo. El volante debe pesar entre 4,74 g y 5,50 g.

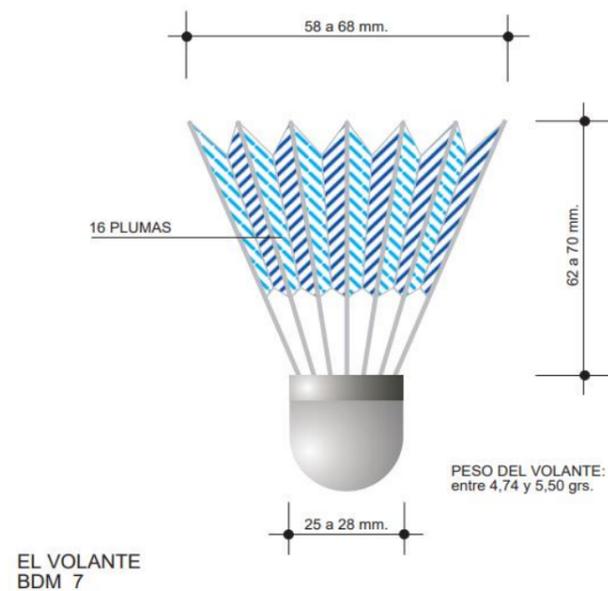
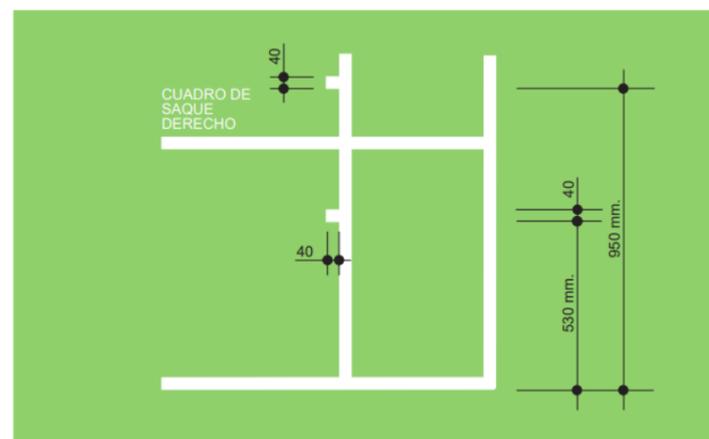


Ilustración 5: Dimensiones y peso del volante

En el volante de materiales sintéticos, se realiza la falda, o simulación de las plumas en materiales sintéticos, reemplazando a las plumas naturales. Las medidas y el peso del volante deben ser los indicados, no obstante, dada la diferencia del peso específico y otras propiedades de los materiales sintéticos en comparación con los de plumas, se admite una variación de hasta el 10%.

Se entiende que el volante tiene la velocidad correcta cuando golpeando un jugador el volante sobre la línea de fondo con un golpe por debajo del hombro en ángulo ascendente y en dirección paralela a las líneas de banda, el volante caiga a no menos de 530 mm y no más de 900 mm de la línea de fondo opuesta.



MARCAS PARA PRUEBA DE VELOCIDAD DEL VOLANTE
BDM 8

Ilustración 6: Marcas en el campo

2.1.9 LA RAQUETA

La raqueta tiene las partes que se indican en la figura, su longitud no será mayor de 680 mm y su ancho no será mayor de 230 mm.

El área de las cuerdas deberá ser plana y consistirá en un diseño de cuerdas cruzadas ya sea alternativamente o entrelazadas unido donde se cruzan. El diseño de cordaje será generalmente uniforme y con la misma densidad en el centro que en cualquier otra área. El área de las cuerdas tendrá una longitud no mayor de 280 mm y una anchura no mayor de 220 mm. No obstante, las cuerdas se pueden extender dentro del área que forma la garganta o cruceta, siempre que el ancho del área extendida de las cuerdas no exceda de 35 mm y a condición de que la longitud total del área de las cuerdas no sea mayor de 330 milímetros.

Estará libre de objetos adheridos o protuberancias, a excepción de aquellos utilizados única y específicamente para limitar o prevenir desgastes, roturas, vibraciones, para distribuir el peso, o para asegurar el mango mediante cinta a la mano del jugador y que sean apropiados en tamaño y posición para tales propósitos y estará libre de cualquier dispositivo que haga posible que un jugador cambie materialmente la forma de la raqueta.

El cordaje suele ser sintético y las raquetas suelen construirse en metal ligero, aluminio o fibras de carbono.



Ilustración 7: Raqueta



2.1.10 SILLA DEL ÁRBITRO

La silla del árbitro debe ser estable, confortable, cómoda y segura con una base amplia, el asiento de la silla debe estar a la misma altura de la red 1,55 m y estará equipada con una plataforma plegable para escritura de actas. Se colocará a una distancia de un metro, aproximadamente, de la red.

2.1.11 MARCADOR

El marcador se colocará en situación de perfecta visibilidad para árbitros, jugadores y público. El marcador puede ser manual. En competiciones de ámbito nacional de alto nivel, se dispondrá un marcador electrónico situado a una altura y posición que pueda ser visto correctamente por los jugadores, árbitros y espectadores.

2.1.12 ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE

2.1.12.1 ESPACIO PARA ÁRBITROS, BANCOS DE JUGADORES

Exteriormente a las bandas laterales de seguridad de la pista, existirá un espacio para los árbitros y bancos de jugadores, con una anchura de 1,00 m, como mínimo.

2.1.12.2 TEMPERATURA, VENTILACIÓN Y MOVIMIENTO DE AIRE

El espacio de la pista de bádminton dispondrá de ventilación y calefacción o climatización y cumplirá los requisitos que se indican en la norma NIDE "Salas y Pabellones" Espacios deportivos, Pista Polideportiva. La temperatura mínima no debe ser inferior a 10° C, no obstante, se recomienda que no sea inferior a 14° C.

2.2 BALONCESTO

2.2.1 TAMAÑO DEL CAMPO

El campo de juego es un rectángulo de dimensiones 28 m x 15 m medidos desde el borde interior de las líneas que lo delimitan, las cuales no forman parte del terreno de juego. Las dimensiones indicadas son tanto para competiciones internacionales y nacionales como para los campos de nueva construcción.

2.2.2 BANDAS EXTERIORES Y DE SEGURIDAD

Para facilitar el desarrollo y la visión del juego y por seguridad, se dispondrá alrededor del campo de juego de un espacio libre de obstáculos de 2 m de anchura. En esa banda exterior de seguridad no existirá ningún obstáculo, ni siquiera los miembros de los equipos sentados en su banquillo. Su color será contrastado y deberá ser el mismo que el del círculo central y las zonas restringidas. El campo de juego deberá estar separado de las zonas de público si existen, y de forma que no suponga riesgo de lesión para los jugadores.

2.2.3 TRAZADO DEL CAMPO

El trazado del campo de baloncesto se hará conforme con las figuras, de acuerdo con el nuevo marcaje establecido en 2010 por la Federación Internacional de Baloncesto (FIBA).

Todas las líneas de marcas tendrán 5 cm de anchura y serán todas del mismo color preferentemente blanco, claramente visibles.

2.2.4 ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS

La altura entre la superficie del pavimento deportivo y el obstáculo más próximo en instalaciones interiores (cara inferior de techo, cuelgue de viga, luminaria, conducto de aire acondicionado, etc.) como en instalaciones al aire libre será de 7 m como mínimo sobre el campo y las bandas exteriores quedando en esa altura totalmente libre de obstáculos.

2.2.5 ILUMINACIÓN

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no provoque deslumbramiento a los jugadores, el equipo arbitral ni a los espectadores. Cumplirá la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas" y contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación que se indican en la citada norma:

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN - BALONCESTO (exterior)				
NIVEL DE COMPETICIÓN	Iluminancia horizontal		Rend. Color (Ra) ≥	GR ≤
	E med (lux) ≥	Uniformidad E min/ Emed		
Competiciones internacionales y nacionales	500	0,7	60	50
Competiciones regionales y locales, entrenamiento alto nivel	200	0,6	60	50
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	75	0,5	20	55

Tabla 3: Niveles mínimos de iluminación

En pistas de interior las luminarias no deben colocarse en la parte del techo correspondiente a un círculo de 4 m alrededor del centro de la canasta, para evitar deslumbramientos.

NIDE 2015	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BALONCESTO	BLC
--------------	-------------------------------	------------	-----

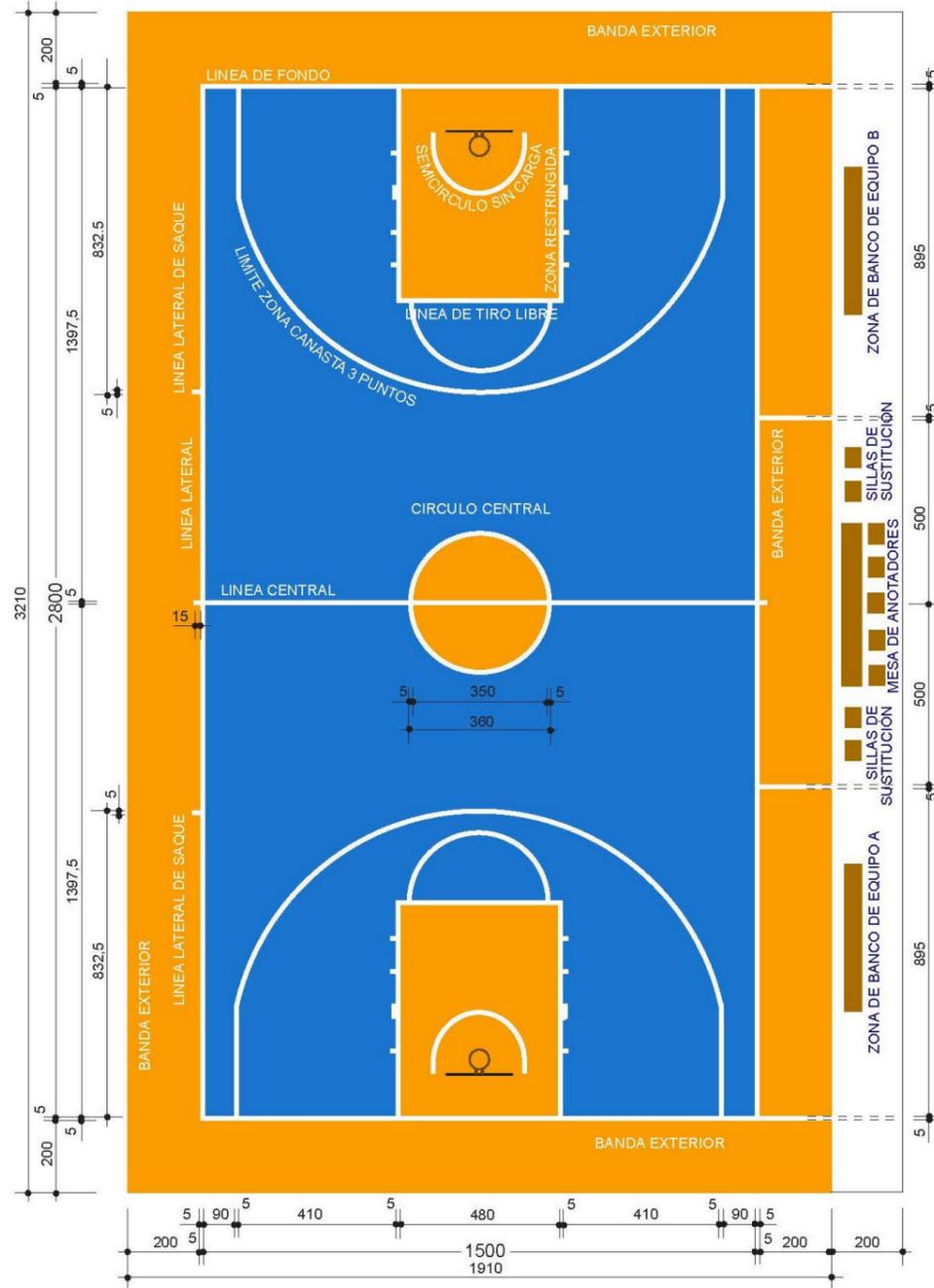


Ilustración 8: Dimensiones del campo

NIDE 2015	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BALONCESTO	BLC
--------------	-------------------------------	------------	-----

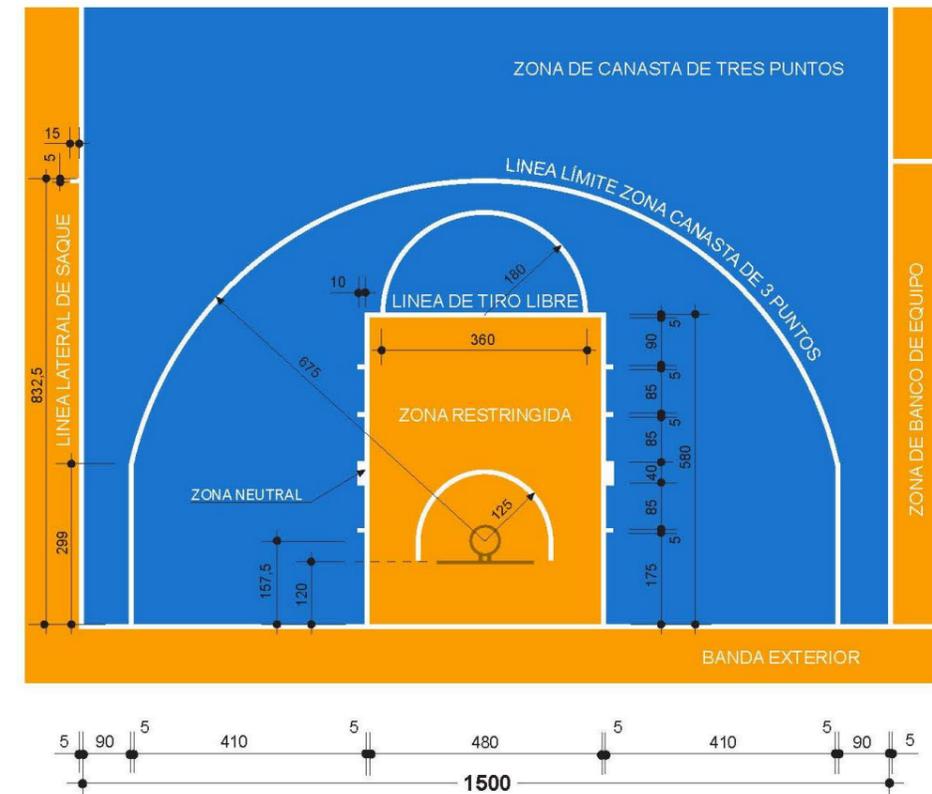


Ilustración 9: Dimensiones de la zona de tiros libres y tres puntos



2.2.6 PAVIMENTO DEPORTIVO

Son aptos los pavimentos de madera o sintéticos. Los pavimentos rígidos no son recomendables. Se dispondrá el pavimento deportivo, como mínimo, con el siguiente criterio:

- De madera, fijo o desmontable, de deformación superficial o área-elástico, para competiciones de alto nivel FIBA (Niveles 1 y 2) y competiciones FEB: Ligas LEB Oro y Plata, Liga Femenina y Liga Femenina-2.
- Sintético, fijo o desmontable, para competiciones FIBA (Niveles 2 y 3), competiciones FEB: Liga Española de Baloncesto (EBA), 1ª Masculina y Femenina, Junior, Cadete, Infantil y Minibasket y para uso escolar y recreativo.

El pavimento deportivo incluirá la superficie del campo de juego y las bandas exteriores de seguridad que se indican en el apartado 2.2.2, extendiéndose a una superficie de al menos 32,10 m x 19,10 m.

El pavimento deportivo cumplirá los siguientes requisitos, basados en la norma UNEEN 14904:2007 "Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multideportivos de interior": (véase tabla a la derecha)

El fabricante y el instalador del pavimento deportivo facilitarán la documentación del pavimento deportivo que incluirá, al menos, lo siguiente:

- Resultados de las pruebas de ensayo en laboratorio de una muestra del pavimento.
- La descripción del procedimiento de instalación del mismo.
- Información sobre el mantenimiento del pavimento deportivo.
- Los resultados de los ensayos "in situ" y su conformidad con los requisitos exigidos.

2.2.7 EQUIPAMIENTO

El equipamiento de un campo de baloncesto consiste en dos canastas, cada una de las cuales consta del tablero, el aro, la red y el soporte del tablero. Cumplirán las Reglas oficiales de la Federación Española de Baloncesto y la norma UNE-EN 1270:2006 "Equipos de baloncesto".

REQUISITOS SUPERFICIE DEPORTIVA DE INTERIOR PARA BALONCESTO		
Reducción de fuerza (Absorción impactos)	RF \geq 50% RF \geq 55% RF \geq 40% RF \geq 25% RF \geq 25%	Competiciones FIBA nivel I (Madera) Competiciones FEB: Ligas LEB Oro, Plata y Liga Femenina (Madera) Otras competiciones (Madera) Otras competiciones y ámbito regional (Sintético) Ámbito local, recreativo, escolar (Sintético)
Deformación vertical	\geq 2,3; \leq 5mm \leq 5mm* \geq 1,8; \leq 5mm \leq 3mm \leq 2mm	Competiciones FIBA nivel I (Madera) Competiciones FEB: Ligas LEB Oro, Plata y Liga Femenina (Madera) Madera, otras competiciones Sintético, otras competiciones ámbito regional Sintético, ámbito local, recreativo, escolar
Deslizamiento	80 - 110	
Bote vertical del balón	\geq 90% respecto a la altura de bote en suelo rígido (\geq 93% FIBA nivel I)	
Resistencia a impactos	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para impactos de 8Nm	
Resistencia a huella	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm a las 24 h. de realizar el ensayo	
Cargas rodantes	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para carga mínima de 1500 N	
Resistencia a abrasión	Superficies sintéticas: Máxima pérdida de peso 1.000 mg (1000 ciclos, ruedas H-18, carga 1,0 kg)	
	Recubrimientos y lacas: Máxima pérdida de peso 80 mg (1000 ciclos, ruedas CS-10, carga 0,5 kg)	
Reflectancia especular	Para un ángulo de 85° se anotará el valor obtenido	
Brillo especular	Para un ángulo de incidencia de 85°: \leq 30% Superficies mates; \leq 45% Superficies lacadas	
Emisión de formaldehído	Los productos elaborados con formaldehído deben ensayarse y pertenecerán a clase: E1 ó E2	
Contenido de pentaclorofenol (PCP)	Las superficies deportivas no deben contenerlo como componente del producto o de sus materias primas	
Resistencia al fuego	Deben ensayarse y clasificarse según UNE-EN 13501-1 declarando Clase y Subclase resultante de comportamiento frente al fuego; C _{FL-S2}	
Planeidad/ Regularidad Superficial ("in situ")	\leq 6 mm con regla de 3 m; \leq 2 mm con regla de 0,3 m	

*Deformación máxima a 0,5 m: \leq 1mm

Tabla 4: Requisitos para superficie deportiva interior



2.2.7.1 EL TABLERO

Tendrá las dimensiones y el marcado que indica la figura, debe estar colocado vertical al plano del suelo y paralelo a las líneas de fondo y sujeto firmemente a las estructuras de soporte. Será plano de una sola pieza y de material transparente que será de vidrio templado de seguridad en competiciones FIBA niveles 1 y 2 y en las siguientes competiciones de la Federación Española de Baloncesto: Ligas LEB Oro y Plata, Liga Femenina de Baloncesto y Liga Femenina-2 de Baloncesto. En otras competiciones podrán ser de material transparente (p.e.: policarbonato) o de material no transparente pintados de blanco. Las líneas serán de color blanco con un ancho de 5 cm. Los de material no transparente tendrán las líneas de color negro y del mismo ancho de 5 cm.

Los bordes inferiores y laterales del tablero deben protegerse con almohadillado para competiciones internacionales, nacionales y regionales, según se indica en la figura siguiente, para deporte recreativo y escolar no es preceptivo. La protección de almohadillado deberá cumplir lo siguiente:

- Estará diseñada y colocada de forma que impida que las extremidades puedan quedar atrapadas.
- Tendrá un factor de huella máximo del 50%. Esto significa que cuando una fuerza se aplica al almohadillado, la huella no debe superar el 50% del espesor original.
- El valor de amortiguamiento del almohadillado con altura de caída de 200 mm, debe ser inferior a 50 g (g aceleración de la gravedad: 9,8 m/s²), cuando se ensaye de acuerdo a la norma UNE-EN 913, Anexo C.

2.2.7.2 EL SOPORTE DEL TABLERO

Los tableros se montarán firmemente sujetos a los soportes en la posición indicada en la figura correspondiente. Según su diseño los soportes del tablero pueden ser: Estructuras móviles a suelo, estructuras fijas al suelo, estructuras colgadas del techo plegables o elevables, estructuras sujetas a pared, fijas o abatibles.

Los soportes con estructura a suelo (fijos o móviles) y los soportes con estructura a pared (fijos o abatibles) se clasifican según el espacio libre "L" entre la proyección del tablero y el soporte o la pared de apoyo en las clases siguientes (UNE-EN 1270:2006 "Equipos de baloncesto"):

SOPORTE DEL TABLERO	Espacio libre "L" (mm)
Clase A	3250
Clase B	2250
Clase C	1650
Clase D	1250
Clase E	Otros < 1200

Tabla 5: Clase de tablero y espacio libre correspondiente

Los soportes con estructuras móviles sobre el suelo estarán convenientemente anclados al suelo o lastrados de forma que no se desplacen o sufran cualquier movimiento durante el juego.

Los soportes de clase B pueden utilizarse para entrenamiento y los de clases C y D para uso recreativo y escolar.

El espacio libre debe estar desprovisto de obstáculos y para evitar golpes debe ser como mínimo de 1,650 m (0,40 m hasta el soporte o pared) y recomendable 2,250 m (1 m hasta el soporte o pared)

La superficie inferior y lateral de cualquier parte del soporte situado detrás del tablero en una distancia de 1,20 m a partir del frente del tablero y a una altura desde el suelo inferior a 2,75 m, estará protegida por un almohadillado.

Los soportes constituidos por estructuras a suelo móviles o fijas clase A o B (con espacio libre 3,250 m ó 2,250 m) tendrán las bases protegidas hasta una altura de 2,15 m por un almohadillado de espesor 10 cm y de 15 cm para las siguientes competiciones de la Federación Española de Baloncesto: Ligas LEB Oro y Plata, Liga Femenina y Liga Femenina-2. El almohadillado del soporte y del tablero cumplirá la norma UNE-EN 913 siendo el valor de amortiguamiento con una caída de 200 mm inferior a 50 g (aceleración de la gravedad 9,8 m/s²) y tendrá un factor de huella máximo del 50%. Esto significa que cuando una fuerza se aplica al almohadillado, la huella no debe superar el 50% del espesor original.

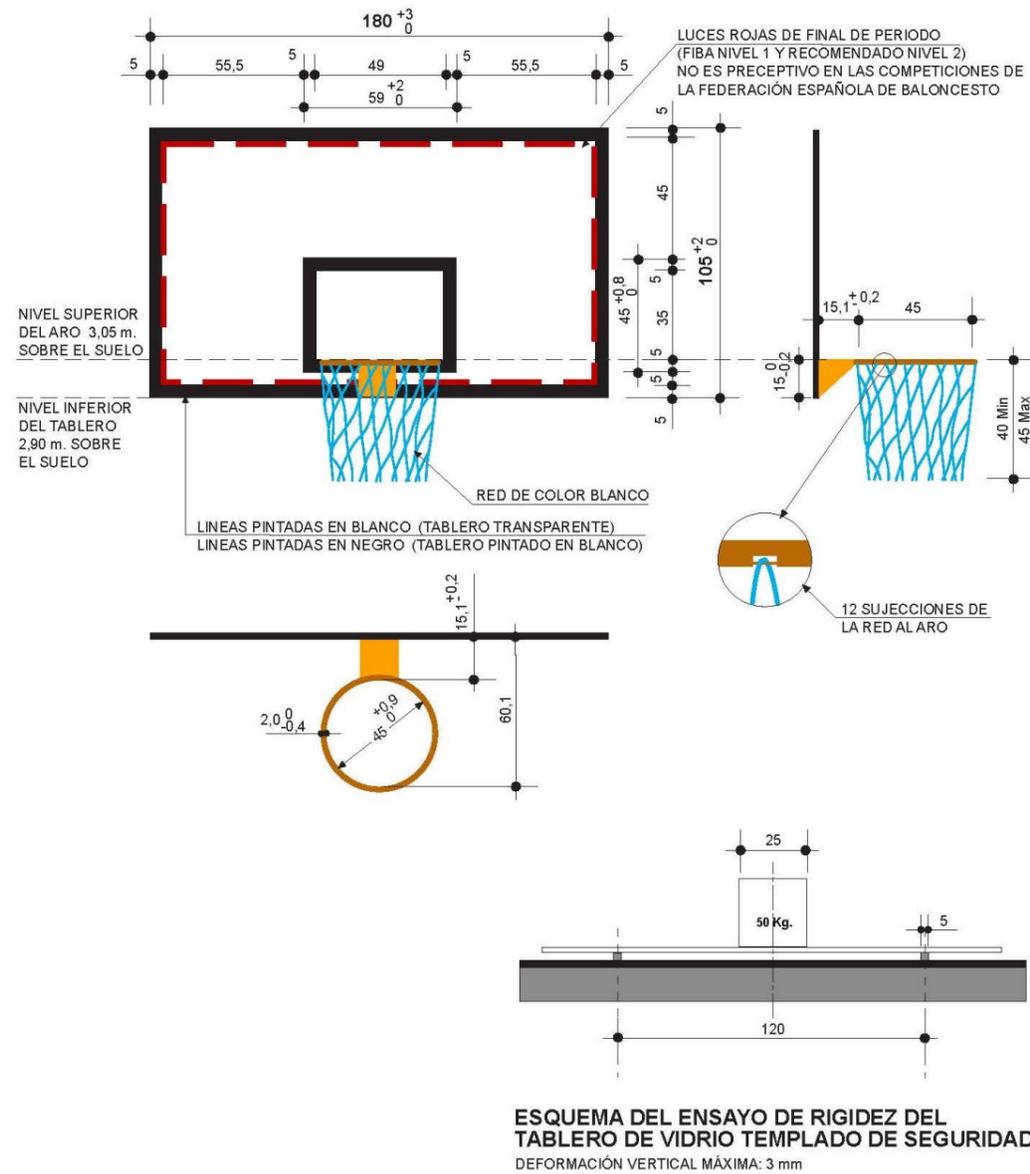
Los soportes constituidos por estructuras a suelo móviles o fijas clase C o D (con espacio libre 1,650 m ó 1,250 m) tendrán las bases protegidas hasta una altura de 2,15 m por un almohadillado de espesor de al menos 5 cm.

Los soportes tendrán estabilidad y rigidez suficiente frente a fuerzas horizontales y verticales para lo cual cumplirán los requisitos al efecto de la norma UNE-EN 1270:2006 "Equipos de baloncesto"

Los soportes plegables a techo contarán con un sistema de protección automático contra caída libre o involuntaria por fallo en el sistema de elevación o falta de suministro eléctrico y un dispositivo de seguridad que proteja al equipo de caídas. La sujeción de este dispositivo debe ser independiente del aparato de elevación. Periódicamente se harán operaciones de mantenimiento consistentes en la verificación de estos equipos por personal cualificado o por el instalador.

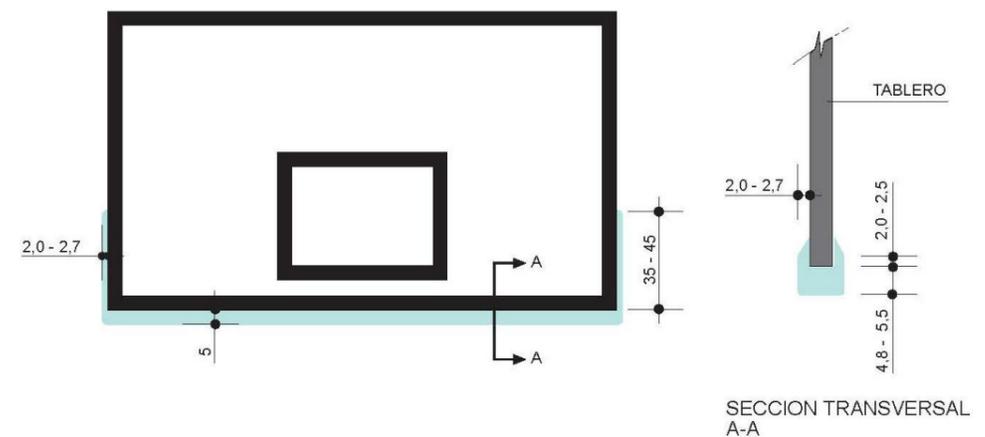
NIDE 2015	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BALONCESTO	BLC
--------------	-------------------------------	------------	-----

NIDE 2015	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BALONCESTO	BLC
--------------	-------------------------------	------------	-----



EL TABLERO Y LA CANASTA
 BLC-3

Ilustración 10: Tablero y canasta



ACOLCHADO DEL TABLERO
 BLC-4

Ilustración 11: Acolchado del tablero

NIDE 2015	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BALONCESTO	BLC
--------------	-------------------------------	------------	-----

Los soportes de estructuras a suelo móviles, si disponen de ruedas, cada una de estas o las del elemento que las traslade al almacén de material deportivo, no transmitirá al suelo más de 1500 N y tendrán un ancho de más de 30 mm.

Para posibilitar el uso de minibasket el soporte del tablero podrá disponer de un mecanismo que regule la posición de la altura del aro a 2,60 m (minibasket) y a 3,05 m (baloncesto)

2.2.7.3 LA CANASTA

Se compone del aro y la red.

ARO: El aro será de acero templado soldable de calidad S 235 JR pintado de color naranja, con diámetro interior 45 cm. El borde superior de cada aro estará en un plano horizontal a una altura de 3,05 m (± 6 mm) del suelo y equidistante de los dos lados verticales del tablero.

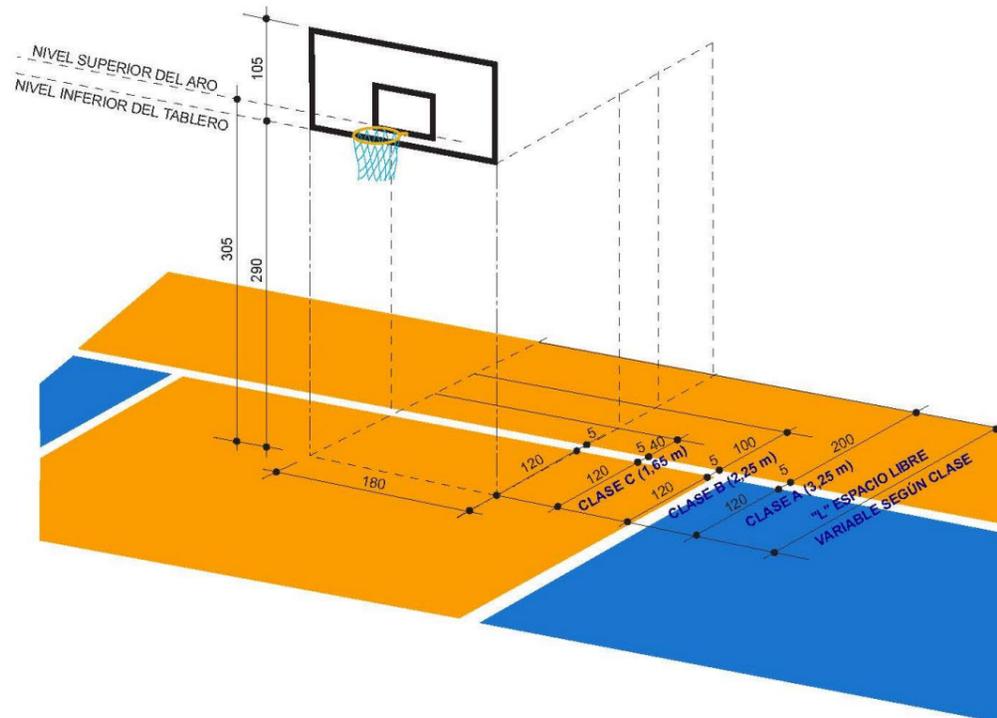
Tendrá 12 elementos de sujeción de la red equidistantes entre sí, en el borde inferior del aro, los cuales no tendrán elementos cortantes o huecos de más de 8 mm para impedir que queden atrapados los dedos de los jugadores.

El aro estará fijado al soporte de manera que no transmita ninguna fuerza al tablero.

Los aros pueden ser fijos o basculantes. Los aros tendrán la resistencia ante cargas verticales que establece la norma UNEEN 1270 antes citada.

El mecanismo de flexión de los aros basculantes no tendrá huecos que puedan crear riesgo de atrapamiento en posición flexionada o no flexionada, así mismo el mecanismo de flexión solo flexionará para cargas iguales o superiores a 1050 N aplicadas en el aro en el punto más alejado del tablero y no descenderá más de 30°, ni menos de 10° desde la horizontal en posición flexionada. Cuando deja de aplicarse la carga, el aro debe volver automáticamente y al instante a su posición original sin producirse ninguna fisura ni deformación del mismo. Ambos aros deben presentar características de rebote idénticas.

RED: Podrá ser de fibras sintéticas (p.e.: polipropileno) o naturales (p.e.: algodón). Será de color blanco y ofrecerá cierta resistencia al paso del balón para retardar la caída y permitir ver bien si ha pasado el balón a través de la red. El diseño de la red evitará que el balón de la vuelta a través del aro y se enrede o quede atrapado en ella o rebote y se salga de la canasta. Tendrá una longitud entre 40 cm y 45 cm y dispondrá de 12 bucles para sujetarla al aro. El hilo que forma la red tendrá un diámetro de al menos 4,5 mm y una resistencia a rotura de al menos 1700 N, de acuerdo con la norma UNE-EN 1270 antes citada.



ESPACIO LIBRE "L": ESPACIO ENTRE LA PROYECCIÓN DEL TABLERO Y EL SOPORTE O LA PARED DE APOYO

CLASE A: ESPACIO LIBRE 3,250 m. (1,20 + 0,05 + 2,00)

CLASE B: ESPACIO LIBRE 2,250 m. (1,20 + 0,05 + 1,00)

CLASE C: ESPACIO LIBRE 1,650 m. (1,20 + 0,05 + 0,40)

Cotas en centímetros

POSICIÓN DEL TABLERO
ESPACIO LIBRE
BLC-5

Ilustración 12: Posición del tablero

2.2.8 EL BALÓN

Esférico, de color naranja o naranja y marrón claro, con 8 sectores y juntas negras de ancho no mayor de 6,35 mm, con superficie exterior de cuero o piel sintética (competiciones FIBA niveles 1 y 2), o de caucho para otras competiciones, uso recreativo y escolar.

La superficie del balón no contendrá materiales tóxicos o que puedan causar reacciones alérgicas. El balón no contendrá metales pesados (EN 71) o colores AZO.

Para todas las competiciones y categorías masculinas la circunferencia del balón no debe ser inferior a 749 mm ni superior a 780 mm (talla 7) y no pesará más de 650 g ni menos de 567 g. Para todas las competiciones y categorías femeninas la circunferencia del balón no debe ser inferior a 724 mm ni superior a 737 mm (talla 6) y no pesará más de 567 g ni menos de 510 g.

Estará inflado a una presión tal que, si se le deja caer sobre la superficie del terreno de juego desde una altura de 1,80 m. medido desde el suelo hasta la parte inferior del balón, bote hasta una altura de entre 1,20 m y 1,40 m medida desde el suelo hasta la parte superior del balón.



EL BALÓN.
BLC-7

Ilustración 13: Balón

2.2.9 EQUIPO TÉCNICO

2.2.9.1 RELOJ DE TIEMPO DE JUEGO

Se utilizará para cronometrar los periodos de juego y los intervalos entre ellos, colocado de manera que sea visible claramente por cualquier persona relacionada con el partido, incluso por los espectadores.

2.2.9.2 MARCADOR

Mostrará como mínimo el tiempo de juego restante en minutos y segundos, el tanteo, el nº de periodo en juego y el nº de tiempos muertos registrados.

2.2.9.3 DISPOSITIVO DE 24 SEGUNDOS / MÓDULO DE POSESIÓN

Dispositivo con unidad de control independiente para el operador de 24 segundos, monitor digital con cuenta atrás indicando el tiempo en segundos y con un indicador sonoro muy potente, para indicar el final del periodo de 24 segundos cuando el marcador muestre cero. Este dispositivo tiene que permitir resetearlo a 24" y a 14", dependiendo de la acción del juego.

Las luces del dispositivo de veinticuatro segundos serán de color rojo brillante, estarán sincronizadas con el reloj de partido y con el dispositivo de veinticuatro segundos para encenderse cuando suene la señal de final del periodo y de final del periodo de veinticuatro segundos respectivamente.

2.2.9.1 SEÑALES ACÚSTICAS

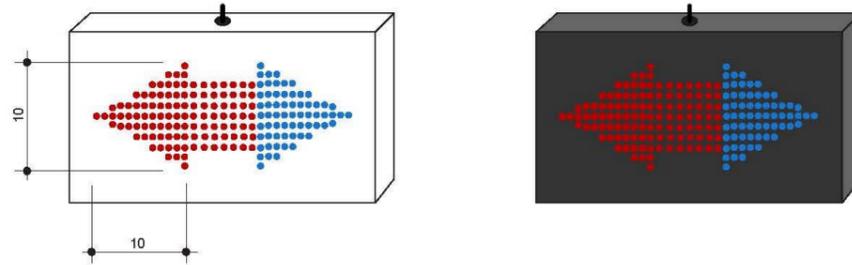
Existirán, al menos, 2 con diferentes sonidos y muy potentes para oírlos fácilmente a pesar del ruido.

Una para el cronometrador y el anotador que sonará automáticamente para indicar el final del tiempo de juego de un periodo. El anotador y el cronometrador podrán hacerlas sonar manualmente cuando sea necesario para llamar la atención de los árbitros sobre la solicitud de un tiempo muerto, de una sustitución, etc.

Otra para el operador de 24 segundos que sonará automáticamente para indicar el final del periodo de 24 segundos.

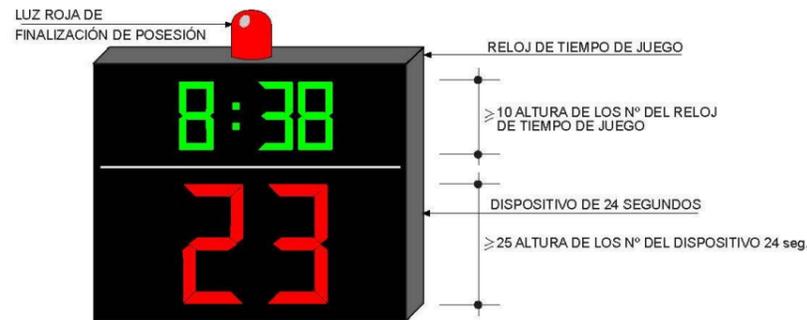
Ambas señales serán lo bastante potentes como para oír las fácilmente en las condiciones más adversas o ruidosas. El volumen será ajustable, de acuerdo al tamaño del recinto deportivo y al ruido del público, hasta una presión sonora máxima de 120 dBA, medido a una distancia de un 1 m de la fuente del sonido. Es recomendable que estén conectadas al sistema de megafonía del recinto deportivo.

NIDE 2015	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BALONCESTO	BLC
--------------	-------------------------------	------------	-----



Cotas en centímetros

**INDICADOR DE POSESIÓN ALTERNA
BLC-9**



ESTE DISPOSITIVO TIENE QUE PERMITIR RESETEARLO
A 24" Y 14", DEPENDIENDO DE LA ACCIÓN DEL JUEGO

Cotas en centímetros

**DISPOSITIVO DE 24 SEGUNDOS / MÓDULO DE POSESIÓN
RELOJ DE TIEMPO DE JUEGO Y LUZ ROJA
BLC-10**

Ilustración 14: Dispositivos de posesión y de 24/14 segundos

2.2.10 ESPACIOS ÚTILES PARA EL DEPORTE

2.2.10.1 TEMPERATURA DE LA PISTA DE JUEGO

El espacio de la pista de baloncesto dispondrá de ventilación y calefacción o climatización y cumplirá los requisitos que se indican en la norma NIDE "Salas y Pabellones" Espacios deportivos, Pista Polideportiva.

2.2.10.2 ESPACIOS PARA ANOTADORES Y BANCOS DE EQUIPO

Exteriormente a la banda de seguridad de 2 m, se dispondrá en un lateral de la pista un espacio para la mesa de anotadores y los bancos de equipos, con una anchura, al menos, de 1,00 m. Las zonas de bancos de equipo se marcarán fuera del terreno de juego, en el mismo lado que la mesa de jueces y anotadores. Cada zona estará delimitada por una línea de 2 m de largo prolongación de la línea de fondo y por otra línea paralela, de la misma medida trazada a 5 m de la línea central.

Así mismo la mesa de anotadores tendrá un mínimo de 6,00 m de longitud y 0,80 m de altura y se colocará en una plataforma de un mínimo de 0,20 m de altura. A ambos lados de la mesa de anotadores se situarán dos sillas para el cambio de jugadores.

En la zona de bancos de equipo habrá 14 asientos con respaldo, disponibles para los entrenadores, ayudantes de entrenador, sustitutos y acompañantes de equipo, los bancos tendrán una longitud mínima de 5,00 m. Cualquier persona del público estará situada al menos 2 m detrás de los bancos de equipo.

La primera fila de asientos para espectadores no podrá estar a distancia inferior a 5 m de los límites exteriores del terreno de juego.

2.3 BALONMANO

2.3.1 TAMAÑO DEL CAMPO

El campo de juego es un rectángulo de dimensiones 40 m x 20 m. De las líneas que delimitan el campo de juego, las más largas se llaman líneas de banda y las más cortas: línea exterior de portería (a ambos lados de la portería) y línea de gol (entre postes de la portería).

2.3.2 BANDAS EXTERIORES Y DE SEGURIDAD

Para facilitar el desarrollo, la visión del juego y por seguridad, se dispondrá alrededor del campo de juego una banda de seguridad libre de obstáculos de 1 m de ancho al exterior de las líneas de banda y de 2 m de ancho detrás de las líneas exteriores de portería. Su color será preferiblemente contrastado con el del campo de juego. El campo de juego deberá estar separado de las zonas de público, si existen, y de forma que no suponga riesgo de lesión para los jugadores.

2.3.3 TRAZADO DEL CAMPO

El trazado del campo de balonmano se hará conforme con las figuras. Las líneas de marcas tendrán 5 cm de ancho excepto la línea de gol que tiene la misma anchura que los postes, 8 cm. Serán de un color que se distinga perfectamente del de la superficie de juego. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

2.3.4 ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS

La altura entre la superficie del pavimento deportivo y el obstáculo más próximo en instalaciones interiores (cara inferior de techo, cuelgue de viga, luminaria, conducto de aire acondicionado, etc.) y en instalaciones al aire libre será de 7 m, como mínimo, sobre el campo y las bandas exteriores quedando en esa altura totalmente libre de obstáculos. En competiciones de la Real Federación Española de Balonmano los partidos se celebrarán en pabellones cubiertos. En competiciones internacionales de alto nivel la altura libre mínima será de 10 m.

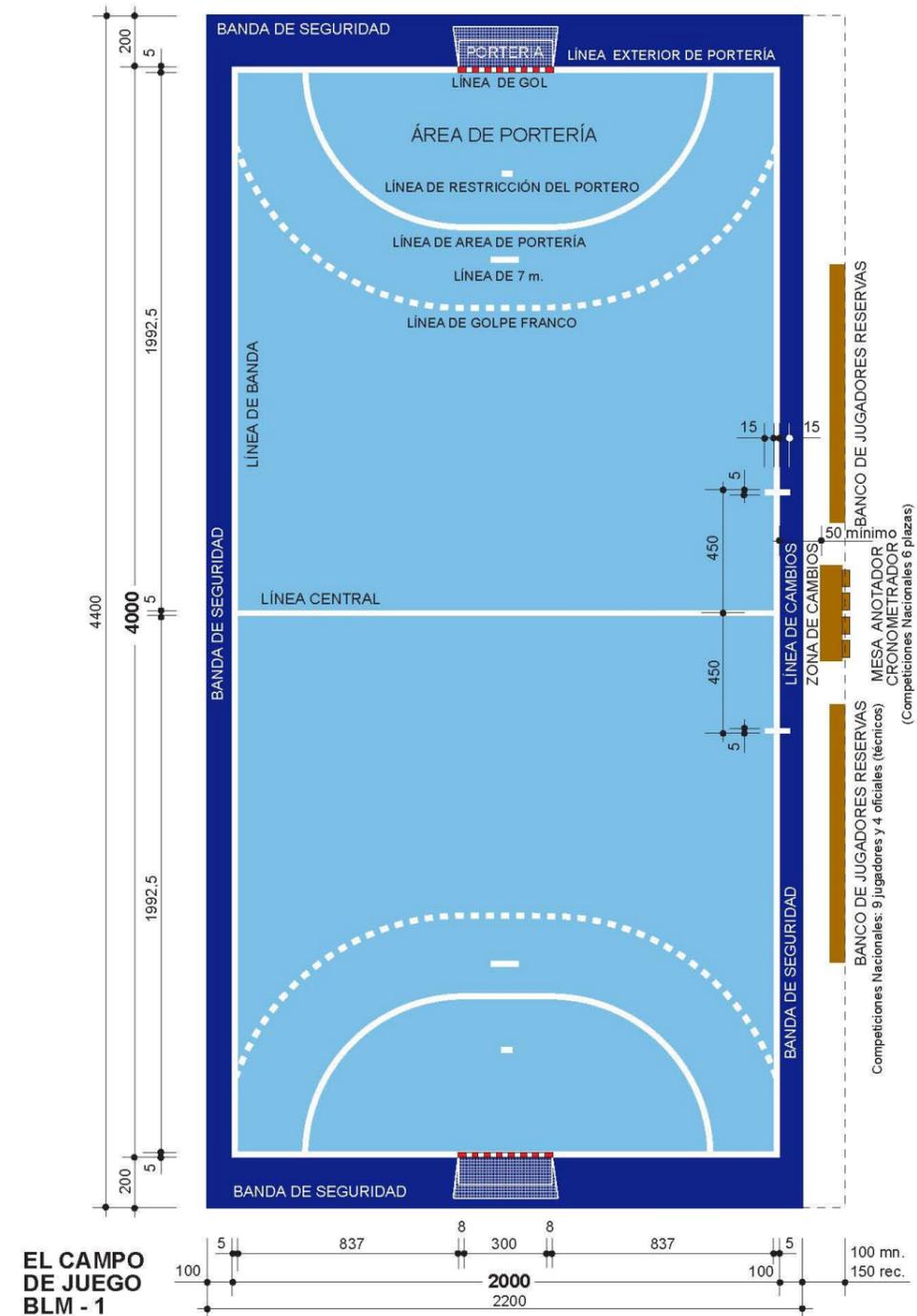
2.3.5 ILUMINACIÓN

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no provoque deslumbramiento a los jugadores, al equipo arbitral ni a los espectadores. Contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación horizontal y rendimiento de color, de acuerdo con los criterios de la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas", que se indican a continuación:

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN – BALOMANO (Interior)			
NIVEL DE COMPETICIÓN	Iluminancia horizontal		Rend. Color (Ra)
	E_{med} (lux)	Uniformidad E_{min}/E_{med}	
Competiciones internacionales y nacionales	750	0,7	60
Competiciones regionales y locales, entrenamiento alto nivel	500	0,7	60
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	200	0,5	20

Tabla 6: Niveles mínimos de iluminación

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BALONMANO	BLM
---------------------	--------------------------------------	------------------	------------



- Cotas en centímetros.
- TODAS LAS LINEAS FORMAN PARTE DE LA SUPERFICIE QUE DELIMITAN.
- LAS LINEAS QUE SEPARAN LAS AREAS ADYACENTES DEL CAMPO DE JUEGO PUEDEN SER ELIMINADAS SI DICHAS AREAS ADYACENTES SON DE COLORES DIFERENTES.

Ilustración 15: Dimensiones del campo

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	BALONMANO	BLM
---------------------	--------------------------------------	------------------	------------

2.3.6 PAVIMENTO DEPORTIVO

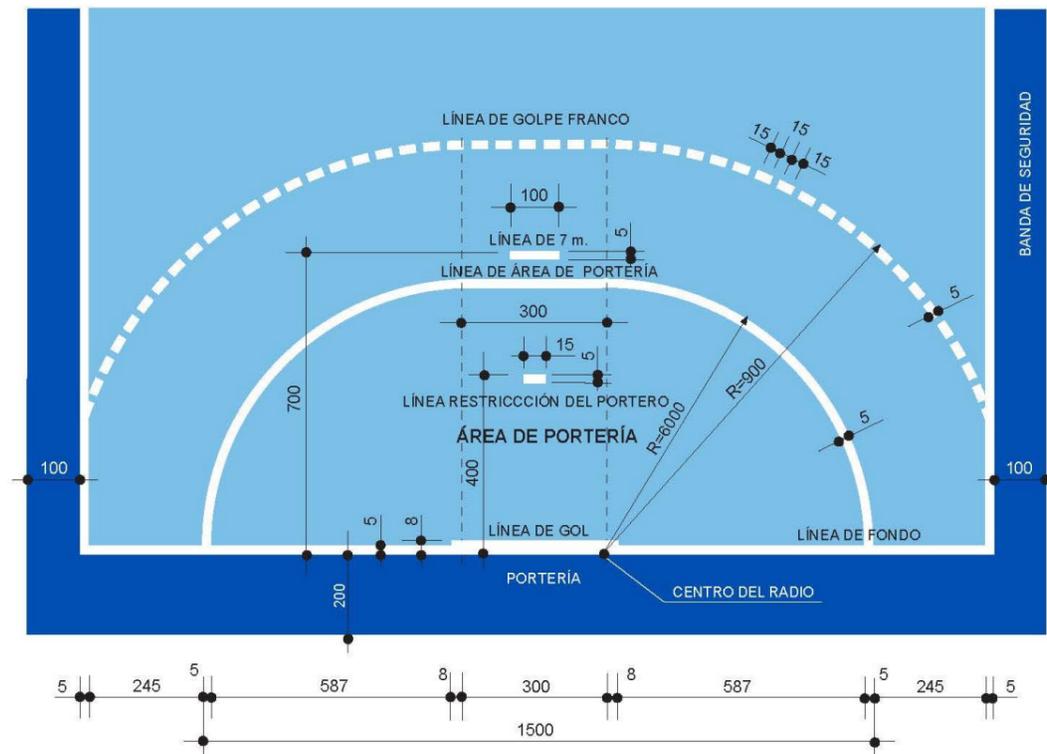
Son aptos los pavimentos sintéticos o de madera, fijos o desmontables. Los pavimentos rígidos no son recomendables.

El pavimento deportivo incluirá la superficie del campo de juego y las bandas exteriores de seguridad que se indican en el apartado 2.3.2.

El pavimento deportivo tendrá una superficie plana y cumplirá los siguientes requisitos, basados en la norma UNE-EN 14904:2007 "Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multideportivos de interior": (ver siguiente página)

El fabricante y el instalador del pavimento deportivo facilitarán la documentación del pavimento deportivo que incluirá, al menos, lo siguiente:

- Resultados de las pruebas de ensayo en laboratorio de una muestra del pavimento.
- La descripción del procedimiento de instalación del mismo.
- Información sobre el mantenimiento del pavimento deportivo.
- Los resultados de los ensayos "in situ" y su conformidad con los requisitos exigidos.



Cotas en centímetros

**EL ÁREA Y LA LÍNEA DE ÁREA DE PORTERÍA.
 LA LÍNEA DE RESTRICCIÓN DEL PORTERERO, DE 7m Y DE GOLPE FRANCO.
 BLM-2**

Ilustración 16: Dimensiones del área



2.3.7 LA PORTERÍA

El campo de juego de balonmano estará equipado con dos porterías. Se colocan en el centro de cada línea exterior de portería. Sus medidas interiores son 2 m de alto por 3 m de ancho. Deben estar firmemente fijadas al suelo por medio de cajetines u otro sistema de anclaje ó a las paredes que estén detrás de. Cumplirán las Reglas de Juego de la Real Federación Española de Balonmano y la norma UNE-EN 749 “Porterías de balonmano”.

En nuestro proyecto, para asegurar la compatibilidad con otras modalidades de deporte, como el fútbol sala, se fijará la portería mediante sistemas con elemento antivuelco.

La portería cumplirá especialmente los requisitos de resistencia y estabilidad que indica la norma UNE-EN 749 antes citada.

La portería consta del marco, la red y los elementos de sujeción de la red.

EL MARCO: El marco está compuesto de los dos postes y el larguero, contruidos del mismo material (madera, acero, aleación ligera o material plástico) no corrosivo o protegido de la corrosión. Será de sección cuadrada de 8 cm y pintadas las tres caras visibles con dos colores que contrasten claramente con el fondo del campo de juego.

Los bordes o aristas estarán redondeados con un radio de al menos, 4 ± 1 mm

LA RED: De malla cuadrada, podrá realizarse con hilos de fibras naturales o sintéticas, el diámetro del hilo será de 2 mm como mínimo, el ancho de la malla será como máximo de 10 cm. La red debe estar sujeta a los postes y al larguero, al menos, cada 20 cm.

Se puede disponer una red adicional tras la portería detrás de la línea de gol, la distancia entre la línea de gol y la red adicional debe ser de 60 cm. como mínimo y recomendado 70 cm.

LOS ELEMENTOS DE SUJECCIÓN DE LA RED: La red debe estar fija a los postes y larguero sin estar tensa para evitar que el balón que penetre en ella pueda rebotar al exterior y de forma que no pueda pasar a través de ella o por algún hueco entre ella y los postes.

Las sujeciones de la red a los postes y larguero deben estar diseñadas de tal forma que no puedan dañar a los jugadores, para ello se exige que las aberturas, si existen, no excedan de 5 mm. No se usarán ganchos de acero abiertos.

Cuando se utilicen soportes traseros para la red estos no sobresaldrán del marco de la portería. El sistema de sujeción será tal que un balón que entre en la portería no pueda rebotar en las partes constituyentes de la misma.

REQUISITOS SUPERFICIE DEPORTIVA DE INTERIOR BALONMANO		
Reducción de fuerza* (Absorción impactos)	RF \geq 45% RF \geq 35% RF \geq 25%	Competiciones y entren. alto nivel ámbito nacional Competiciones y entrenamiento ámbito regional Competiciones locales, recreativo, escolar
Deformación vertical**	\leq 3,5mm \leq 3mm \leq 2mm	Competiciones y entren. alto nivel ámbito nacional Competiciones y entrenamiento ámbito regional Competiciones locales, recreativo, escolar
Deslizamiento	80 - 110	
Resistencia a impactos	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para impactos de 8Nm	
Resistencia a huella	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm a las 24 h. de realizar el ensayo	
Cargas rodantes ***	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para carga mínima de 1500 N	
Resistencia a abrasión	Superficies sintéticas: Máxima pérdida de peso 1.000 mg (1000 ciclos, ruedas H-18, carga 1,0 kg)	
	Recubrimientos y lacas: Máxima pérdida de peso 80 mg (1000 ciclos, ruedas CS-10, carga 0,5 kg)	
Reflectancia especular	Para un ángulo de 85° se anotará el valor obtenido	
Brillo especular	Para un ángulo de incidencia de 85°: \leq 30% Superficies mates; \leq 45% Superficies lacadas	
Emisión de formaldehído	Los productos elaborados con formaldehído deben ensayarse y pertenecerán a clase: E1 ó E2	
Contenido de pentaclorofenol (PCP)	Las superficies deportivas no deben contenerlo como componente del producto o de sus materias primas	
Reacción al fuego	Deben ensayarse y clasificarse según UNE-EN 13501-1 declarando Clase y Subclase resultante de comportamiento frente al fuego	
Planeidad/ Regularidad Superficial (“in situ”)	\leq 6 mm con regla de 3 m; \leq 2 mm con regla de 0,3 m	

* Suelos de madera (Suelos Area-elásticos): RF \geq 55% en alto nivel; RF \geq 40% otros niveles.

Suelos de madera + sintético (Suelos Deformación combinada): RF \geq 55% en alto nivel.

** Suelos de madera (Suelos Area-elásticos): Def. vertical \geq 2,3 y $<$ 5 en alto nivel;
Def. vertical \geq 1,8 y $<$ 3,5 otros niveles.

Suelos de madera + sintético (Suelos Deformación combinada): Def. vertical \geq 2,3 y $<$ 5 para alto nivel.

*** En caso de que la superficie deba soportar tribunas telescópicas o equipamiento rodante pesado.

Tabla 7: Requisitos de superficie deportiva interior

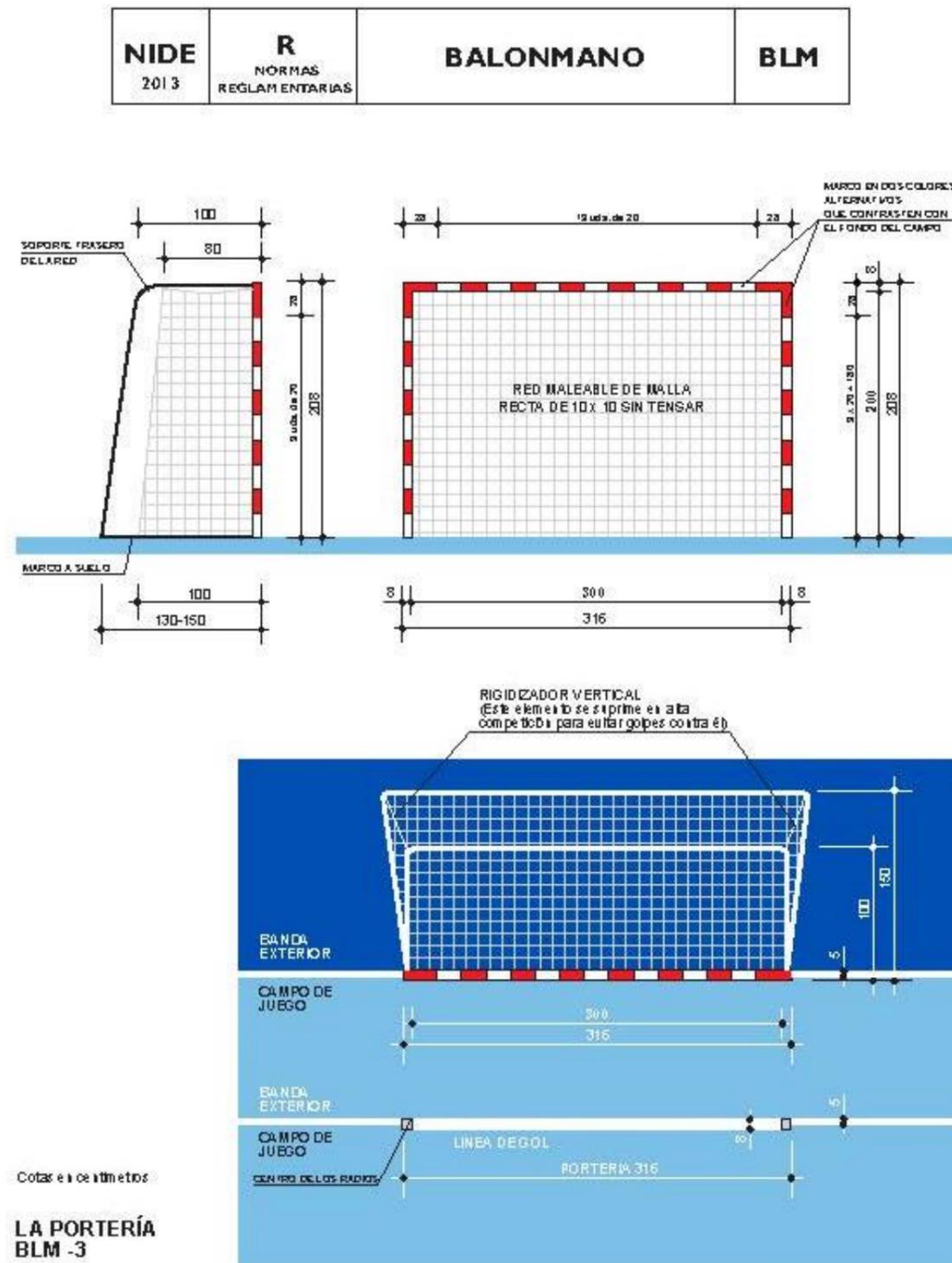


Ilustración 17: La portería

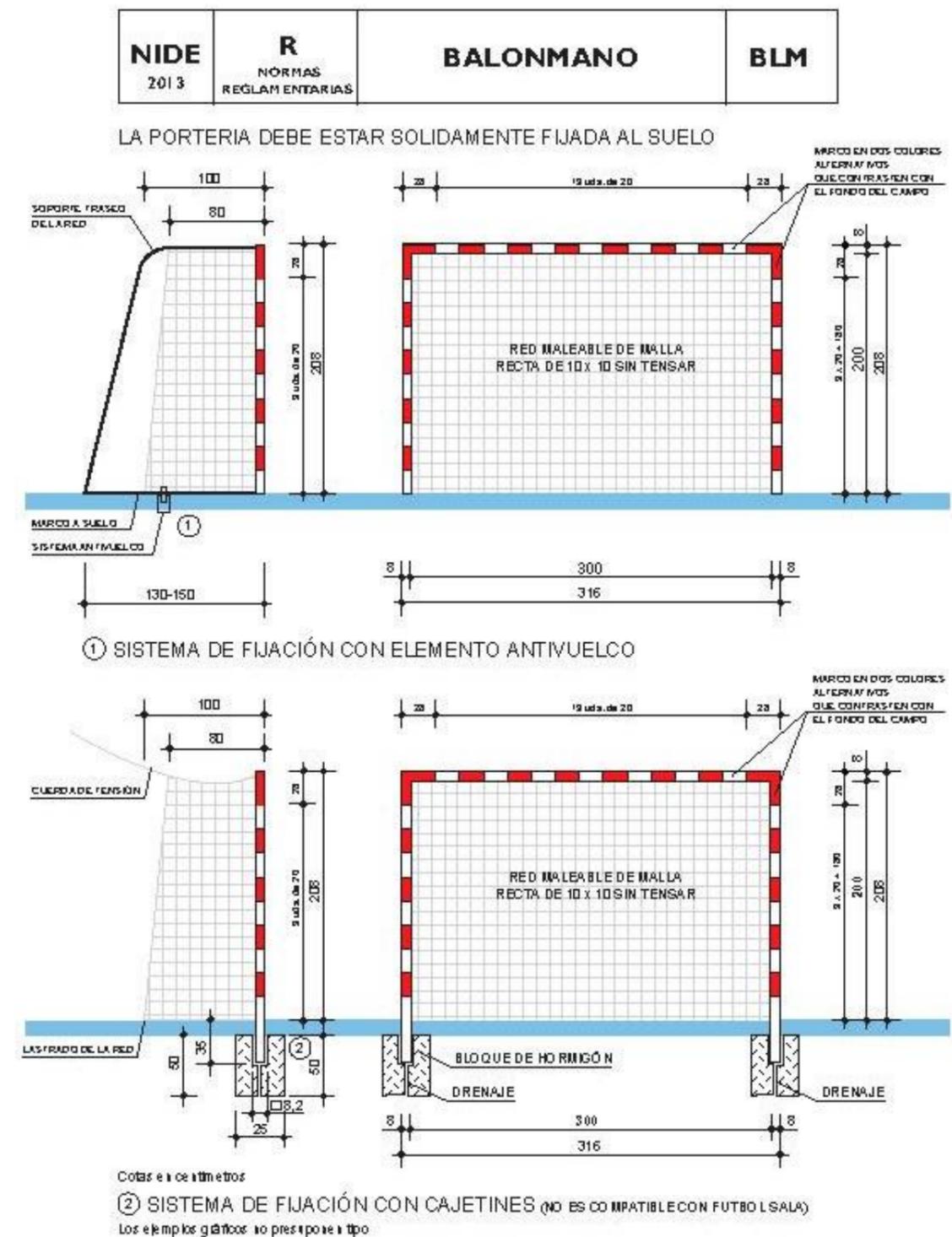


Ilustración 18: Fijaciones de la portería

2.3.8 EL BALÓN

Esférico formado por una cubierta de cuero o material sintético, su superficie exterior no será brillante ni resbaladiza. Tendrá las características que se indican a continuación:

BALÓN		CATEGORIAS
CIRCUNFERENCIA (cm)	MASA (g)	
58 a 60 (Tamaño 3 IHF)	425 a 475	Masculina absoluta Masculina juvenil (más de 16 años)
54 a 56 (Tamaño 2 IHF)	325 a 375	Femenina absoluta Femenina jóvenes (más de 14 años) Masculina jóvenes (de 12 a 16 años)
50 a 52 (Tamaño 1 IHF)	290 a 330	Femenina jóvenes (de 8 a 14 años) Masculina jóvenes (de 8 a 12 años)

Tabla 8: Características del balón

En categoría benjamín (menos de 10 años) el balón será talla 00 (circunferencia 44 a 46 cm). En categoría alevín (de 10 a 11 años) el balón será talla 0 (circunferencia 46 a 50 cm).

2.3.9 REDES DE SEGURIDAD

Para detener balones se colocarán redes detrás de las líneas de portería, las redes tendrán un ancho de malla igual al menos al de la red de porterías, estarán suspendidas a lo largo de toda la anchura del campo de juego y las bandas de seguridad, tendrán una altura de 7 m, llegarán hasta el suelo y no estarán tensadas para evitar rebotes.

2.3.10 MARCADOR Y CRONÓMETRO

Se utilizará para cronometrar los periodos de juego, mostrando, como mínimo, el tiempo jugado en minutos, contando de 0 a 30 minutos para cada parte, o el que corresponda según la categoría (25 o 20 minutos), así como el tanteo registrado. Colocado de manera que sea visible claramente por cualquier persona relacionada con el partido, incluso por los espectadores.

2.3.11 ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE

2.3.11.1 ESPACIOS PARA MESA DE ANOTADOR Y CRONOMETRADORES Y BANCOS PARA JUGADORES. ZONA PROTEGIDA.

Exteriormente a la banda de seguridad, existirá en un lateral de la pista un espacio para la mesa de anotador y cronometrador y para los bancos de jugadores reservas, con una anchura, al menos, de 1,00 m y recomendado 1,50 m. Desde la mesa para el anotador y cronometrador deben ser visibles las líneas de cambios, de tal forma la mesa puede estar

más cerca de la línea de banda que los bancos de jugadores reservas o sobre un estrado situado entre 10 cm – 30 cm sobre el nivel del terreno de juego



Cotas en centímetros.

ESPACIOS PARA ANOTADORES, CRONOMETRADORES, BANCOS DE EQUIPO Y ZONA EXTERIOR PARA COMPETICIONES DE ALTO NIVEL
 BLM-5

Ilustración 19: Zona protegida, banquillos y zona de anotadores



2.4 PELOTA – FRONTÓN

2.4.1 TAMAÑO DEL FRONTÓN

El frontón está compuesto de una cancha rectangular y tres paramentos verticales denominados frontis, pared izquierda y rebote que limitan a la cancha por un lado mayor y dos menores. La cancha queda abierta por el segundo lado mayor.

Para el presente proyecto, el frontón elegido es el corto de 36 m, por lo que nos centraremos en este tipo. Para permitir que la pista pueda ser multi deporte, optamos por no incluir la pared de rebote, ya que nos impediría la realización de otros deportes como balonmano y fútbol sala (que trataremos más adelante en este anejo). Por lo tanto, en esta disciplina deportiva de la pelota – frontón solo se podrían realizar competiciones recreativas al no cumplirse este concepto de las normas NIDE.

Los ángulos que forman el frontis con la pared izquierda serán ángulos rectos. La pared izquierda tendrá la misma altura que el frontis. Hay tres tipos de frontón según la modalidad que se desee practicar:

FRONTÓN	MODALIDAD
Frontón corto de 30 m	Raqueta (frontenis) masculino y femenino
	Paleta con pelota de goma
Frontón corto de 36 m	Mano
	Paleta con pelota de cuero
	Pala corta
Frontón largo de 54 m	Pala
	Remonte
	Cesta Punta

Tabla 9: Tipos de frontón

Las dimensiones de cada tipo de frontón son las que se indican en la tabla siguiente:

TIPO DE FRONTÓN	DIMENSIONES (m)					
	CANCHA		FRONTIS			REBOTE
	Largo	Ancho	Ancho	Alto	Altura chapa inferior "falta"	Ancho
Frontón corto 30 m	30	10	10-11,10	10	0,60	10
Frontón corto 36 m	36	10	10-11,10	10	1	10
Frontón largo 54 m	54	10	10-11,10	10	1	10

Tabla 10: Dimensiones de cada tipo de frontón

2.4.2 BANDA EXTERIOR / CONTRACANCHA

Para facilitar el desarrollo y la visión del juego por parte de jugadores y espectadores se dispone un espacio libre y sin obstáculo alguno a lo largo de la cancha denominado contracancha. La contracancha separa la cancha de juego de la zona de espectadores si existe o de la valla delimitadora y es el lugar donde se colocan los jueces.

La contracancha tendrá una anchura mínima de 4,50 m en todas las instalaciones.

2.4.3 MARCADO DEL FRONTÓN

El marcado del frontón será conforme con las figuras siguientes. Las líneas de marcas tendrán un color que contraste perfectamente con el de la cancha y paramentos. Pueden ser pintadas o con flejes, chapas u otro material, en este caso deben quedar enrasadas y perfectamente incorporados al pavimento o paramento. Se establecen las marcas siguientes:

- Línea "escas" de límite de cancha, de 15 cm de anchura es paralela a la pared izquierda y marca el límite de cancha a la distancia indicada en la tabla de dimensiones. Esta línea que separa la cancha de la contracancha puede hacerse pintada o con una chapa incrustada en el pavimento, sin resaltes y de material que sin ser peligroso para los jugadores proporcione un sonido diferente ante el impacto de la pelota.
- Líneas "escases" de límites de paramentos, de 15 cm de anchura. Junto con la línea "escas" de límite de cancha delimitan el espacio del frontis, pared izquierda y rebote donde han de botar las pelotas "buenas". Estas líneas pueden ser pintadas o con una chapa incrustada en el paramento con sonido claro a los golpes de pelota. En la pared izquierda y rebote la línea escas superior estará a 10 m de altura. En la pared de rebote se colocará una línea vertical a 10 m de la pared de rebote que coincidirá con la de la cancha.
- En el frontis hay tres líneas "escases", de 15 cm de anchura. Una horizontal a 10 m del suelo, otra también horizontal denominada "falta" a una altura del suelo desde su parte superior de 1 m (excepto para la modalidad de raqueta que será de 60 cm) y otra vertical que limita la anchura del frontis, el cual podrá ser hasta 1,10 m más ancho que la cancha. Estas líneas pueden ser pintadas o con una chapa incrustada en el paramento con sonido claro a los golpes de pelota.
- Los "cuadros" son las divisiones que se señalan en la cancha para establecer las distancias de los saques, la falta y la pasa. Van marcados en la pared izquierda y tendrán las siguientes distancias de cuadro a cuadro: 4m (frontón largo) 3m (frontón corto y de 30 m) La falta y la pasa también se marcan en la cancha.
- Líneas de falta y pasa, se trazan en la cancha y señalan la zona donde han de botar las pelotas de saque, son paralelas al frontis con una línea de 15 cm

de anchura paralela al frontis pintada en el suelo o con cinta adhesiva, que va desde la pared izquierda a la contracancha. Se corresponden con los cuadros 4 y 7 excepto en la modalidad de raqueta.

- Líneas de saque, señalan la posición del jugador que efectúa el saque, podrán ser de carácter permanente o provisional (p.e.: cintas adhesivas) En los cuadros siguientes se indican las distancias de saque

DISTANCIAS DE SAQUE FRONTÓN DE 36 m (Aficionados)							
Especialidad	Categorías	Saque		Falta		Pasa	
		Nº	metros	Nº	metros	Nº	metros
Mano individual	Senior	4	14	4	14	7	24,5
	Juvenil	4	14	4	14	7	24,5
Mano parejas	Senior	4	14	4	14	7	24,5
	Juvenil	4	14	4	14	7	24,5
	Cadete	3	10,5	4	14	7	24,5
	Infantil	3	10,5	3	10,5	6	21
	Alevín	2	7	2	7	5	17,5
Benjamín	2	7	2	7	5	17,5	
Paleta cuero	Senior	9,5	33	4	14	7	24,5
	Juvenil	9	31,5	4	14	7	24,5
	Cadete	8	28	4	14	7	24,5
	Infantil	7	24,5	4	14	7	24,5
Pala corta	Senior	9,5	33	4	14	7	24,5
	Juvenil	9	31,5	4	14	7	24,5
	Cadete	8	28	4	14	7	24,5
	Infantil	7	24,5	4	14	7	24,5

Tabla 11: Distancias de saque

2.4.4 ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS

Desde el límite superior del frontis y pared izquierda hasta el obstáculo superior más próximo (cercha, red, etc. en instalaciones cubiertas) habrá una altura libre mínima de 2 m y recomendable de 3 m en frontones cortos (30 m y 36 m) y de 3,50 m en frontones largos. Por tanto, la altura libre mínima desde el pavimento será:

ALTURA LIBRE DE OBSTACULOS (m)			
TIPO DE FRONTON	CORTO (30 m)	CORTO (36 m)	LARGO
Altura frontis	10	10	10
Altura mínima suplemento	2	2	3,50
Altura libre mínima	3 (recomendada)	3 (recomendada)	13,50
	12 - 13	12 - 13	13,50

Tabla 12: Altura libre de obstáculos

La altura libre será sobre toda la cancha o sobre toda la anchura del frontis cuando este es más ancho que la cancha.

En frontones cubiertos la altura de las paredes del frontis, pared izquierda y rebote será como mínimo la altura libre de obstáculos.

2.4.5 ILUMINACIÓN

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no dificulte la visión de los pelotaris, de los jueces ni de los espectadores. Cumplirá la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas" y contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación:

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (interior)	Iluminancia horizontal E med (lux)	Uniformidad E min/E med
Competiciones internacionales y nacionales	750	0,7
Competiciones regionales, entrenamiento alto nivel	500	0,7
Competiciones locales, entrenamiento, uso escolar y recreativo	300	0,5

Tabla 13: Niveles de Iluminación

Las luminarias no deben colocarse sobre la cancha para evitar deslumbramientos.

2.4.6 PAVIMENTO

Son aptos los pavimentos de asfalto fundido pulido, de cuarzo pulido o de resinas sobre hormigón. Como para el resto de los deportes los pavimentos recomendados son aquellos que no son rígidos, este aspecto tampoco se cumpliría para ser acordes a las normas NIDE.

La superficie del pavimento será plana (La planeidad será tal que las diferencias de nivel serán inferiores a 3 mm medidos con regla de 3 m; 1/1000) y horizontal.

El pavimento será homogéneo rígido y continuo (no habrá juntas no enrasadas) para que la respuesta del bote de la pelota sea correcta y uniforme. Estará suficientemente pulido de forma que no sea abrasivo, facilite seguridad en la pisada y permita que el jugador y la pelota deslicen sobre él de forma controlada sin ser resbaladizo.

El color del pavimento de la cancha será igual que el del frontis, pared izquierda y rebote preferentemente verde, también se admite el blanco. La contracancha puede ser de color diferente.



2.4.7 PARAMENTOS

Los paramentos del frontis y pared izquierda deben ser perfectamente lisos y no deben tener bordes, aristas, rugosidades, elementos salientes o anómalos.

La pared izquierda (en frontones cortos) tendrá un acabado superficial uniforme, duro y liso sin rugosidad alguna para que permita el contacto, roce y deslizamiento de pelotas, herramientas, manos y cuerpos. Deberá soportar sin deterioro alguno el impacto de las pelotas.

Los paramentos utilizados son de hormigón con encofrados metálicos para obtener una perfecta planeidad, enfoscado con acabado bruñido y en el frontis también con revestido de bloque de piedra arenisca o caliza gris, dura y resistente al impacto, de 15 cm de espesor.

Bordeando el frontis se recomienda disponer colchones con lona, corchos, telas u otros elementos distintos de la superficie del frontis, que amortigüen las pelotas de "falta".

En frontones cubiertos se debe cuidar que no aparezca condensación en los paramentos merced a un sistema de ventilación o a la propia composición del paramento, pues puede desvirtuar o imposibilitar el juego.

2.4.8 REDES PROTECTORAS

En frontones cubiertos se colocará una red vertical para protección de los espectadores y de las instalaciones (iluminación, etc.) de tamaño tal que impida el paso de pelotas pero no dificulte la visión del juego, el color será igual al de los paramentos para que contrasten con la pelota. Esta red debe ser desplegable.

Sobre la cancha y contracancha, si es necesario, se colocará una red horizontal por encima de la altura libre de obstáculos para proteger elementos constructivos (falsos techos, etc.) o instalaciones.

2.4.9 PELOTAS

La pelota reglamentaria (excepto en raqueta y pelota de goma) está compuesta de:

- Núcleo o bola de goma trenzada en tiras que puede llevar en su interior una bolita de distinto material, según el fin a que se destina. El núcleo puede ser de polipropileno o sustancia similar que reúna las características exigidas de peso y diámetro.
- Capa de algodón o lana recubriendo el núcleo.
- Cubierta de cuero en forma de dos ochos que se cierran sobre sí mismos. La pelota de herramienta lleva dos cueros siendo el interior de simple protección al resto de material.

El color de las pelotas será el propio forro de cuero, lo más blanco posible.

En las especialidades de raqueta, la pelota será de goma neumática de color blanco o amarillo, al igual que en paleta de goma. La distancia para conocer el bote máximo y mínimo será dejando caer la pelota sin fuerza desde 2 m.

El peso y características de las pelotas para las distintas modalidades se indican a continuación.

PELOTAS FRONTON CORTO 36 m			
ESPECIALIDAD Y CATEGORIA	Peso Núcleo (g)	Peso Total (g)	Diámetro (mm)
Mano senior	30-35	101-107	60-62
Mano juvenil	30	93-101	59-62
Mano cadete	30	90-93	59-62
Mano infantil	25	88-90	58-62
Mano alevín	25	78-88	55-61
Mano benjamín	25	78-88	55-61
Paleta cuero	18-20	50-52	46-48
Pala corta	34-48	85-90	56-58

Tabla 14: Características de las pelotas

2.4.10 HERRAMIENTAS

En la práctica de las distintas modalidades de pelota en frontón se utilizan distintas herramientas que se indican a continuación, así como sus características:



2.5 FÚTBOL SALA

2.5.1 TAMAÑO DEL CAMPO

El campo de juego es un rectángulo de dimensiones entre los límites que se indican a continuación:

DIMENSIONES DEL CAMPO	Longitud (líneas de banda) (m)	Anchura (líneas de meta) (m)
Máximo	42	25
Mínimo	25	16

Tabla 16: Rango de dimensiones del campo de fútbol sala

En cualquier caso, la longitud de las líneas de banda deberá ser superior a la longitud de las líneas de meta.

En instalaciones donde la pista de fútbol sala sea para también para uso polideportivo es útil y se recomienda que las dimensiones del campo sean de 40 m de longitud y 20 m de anchura.

2.5.2 BANDAS EXTERIORES Y SEGURIDAD

Para facilitar el desarrollo, la visión del juego y por seguridad, se dispondrá alrededor del campo de juego una banda de seguridad libre de obstáculos de, al menos, 1 m de ancho al exterior de las líneas de banda y de 2 m de ancho detrás de las líneas de meta. Su color puede ser contrastado con el del campo de juego. El campo de juego deberá estar separado de las zonas de público, si existen, y de forma que no suponga riesgo de lesión para los jugadores.

2.5.3 TRAZADO DEL CAMPO

El trazado del campo de fútbol sala se hará conforme con las figuras siguientes. Todas las líneas de marcas tendrán 8 cm de ancho y serán de un color que se distinga perfectamente del de la superficie de juego. Todas las líneas pertenecen a la superficie de la zona que delimitan.

2.5.4 ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS

La altura entre la superficie del pavimento deportivo y el obstáculo más próximo en instalaciones interiores (cara inferior de techo, cuelgue de viga, luminaria, conducto de aire acondicionado, etc.) y en instalaciones al aire libre será de 7 m como mínimo, sobre el campo y las bandas exteriores, quedando en esa altura totalmente libre de obstáculos. En competiciones de alto nivel se recomienda que la altura libre sea como mínimo de 10 m.

HERRAMIENTA	TIPO DE FRONTON	CARACTERISTICAS TECNICAS
CESTA PUNTA	Largo 54 m	De madera de castaño, tejida tupidamente de mimbre, acanalada y curada, con una bolsa de retención, se compone de taco, costillas, aros y punta. El guante será de cuero o material similar. Se pueden utilizar cestas de material plástico confeccionadas técnicamente igual. Longitud Total línea recta: 62/68 cm Profundidad bolsa de retención: 15/16 cm Largo con curva: 90/100 cm
REMONTE	Largo 54 m	De tejido mas compacto y duro que la cesta punta, igualmente acanalada y curvada, pero sin la bolsa que caracteriza a aquella.
PALA	Largo 54 m	Hecha preferentemente en madera de haya o en otra madera noble, de una sola pieza. Longitud máxima: 54,50 cm Ancho máximo: 12 cm Grueso: 2/4,80 cm Peso: 800 g / 900 g
PALA CORTA	Corto 36 m	Hecha preferentemente en madera de haya o en otra madera noble, de una sola pieza. Longitud máxima: 51 cm Ancho máximo: 11,50 cm Grueso: 2/4,50 cm Peso: 600 g / 800 g
PALETA PELOTA CUERO	Corto 36 m	Hecha preferentemente en madera de haya o en otra madera noble, no es preciso que sea de una sola pieza, pero todas ellas han de ser de madera. Longitud máxima: 50 cm Ancho máximo: 13,50 cm Grueso: 2/3 cm Peso: 550 g / 600 g
RAQUETA	Corto 30 m	Similares a las utilizadas en el deporte del tenis, confeccionadas en madera, fibra, metal o grafito. Su peso y trenzado no están limitados pudiéndose utilizar doble cordaje, igualmente no tiene limitación su longitud y anchura.
PALETA PELOTA GOMA	Corto 30 m	Hecha en madera de haya de una sola pieza, o multilaminada con varios tipos de madera, tarugos de aluminio y madera, con refuerzos laterales de fibra. Longitud máxima: 55 cm Ancho máximo: 20 cm Grueso: 1 cm Peso: 500 g

Tabla 15: Características de los distintos utensilios

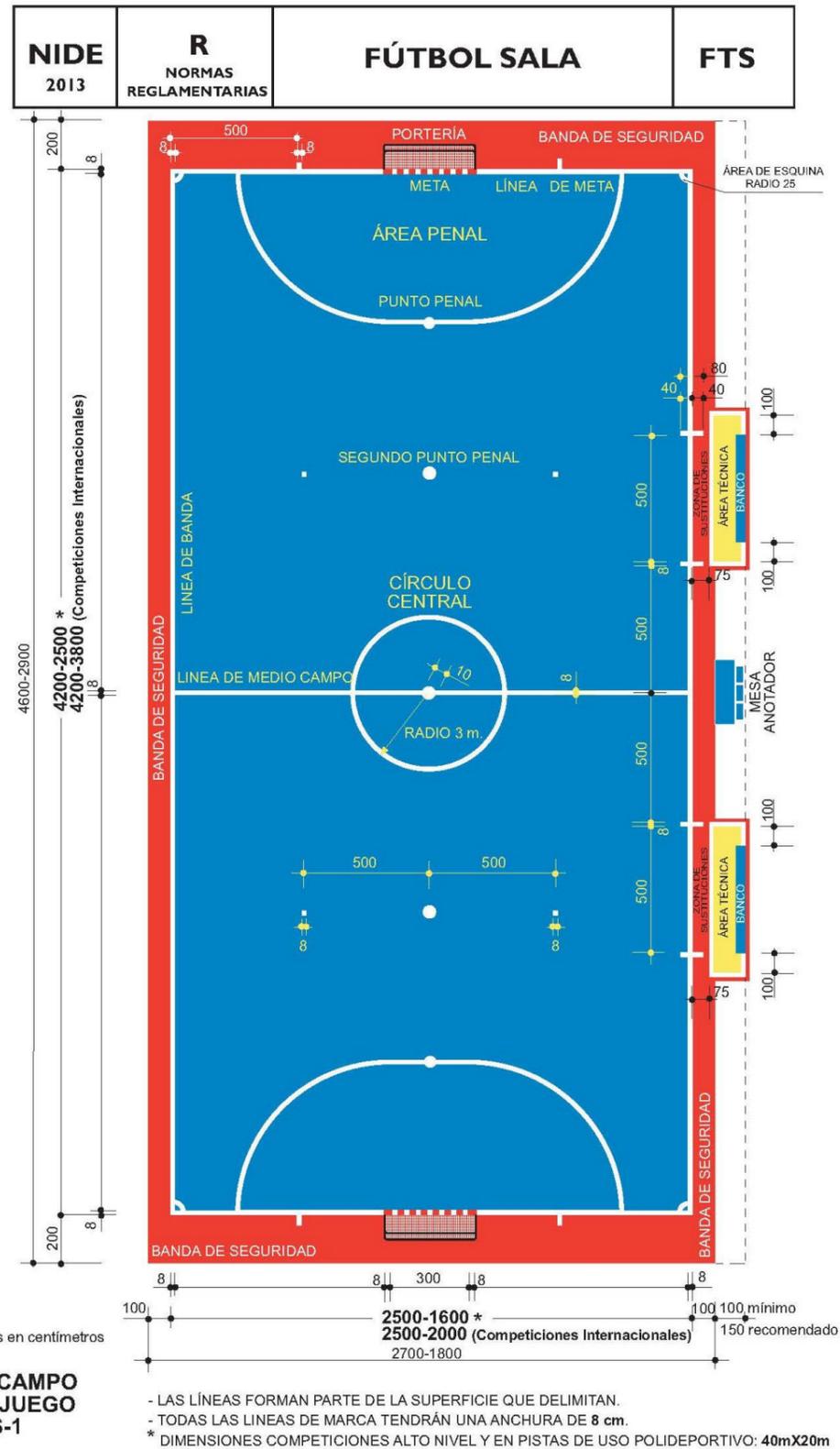


Ilustración 20: Dimensiones del campo

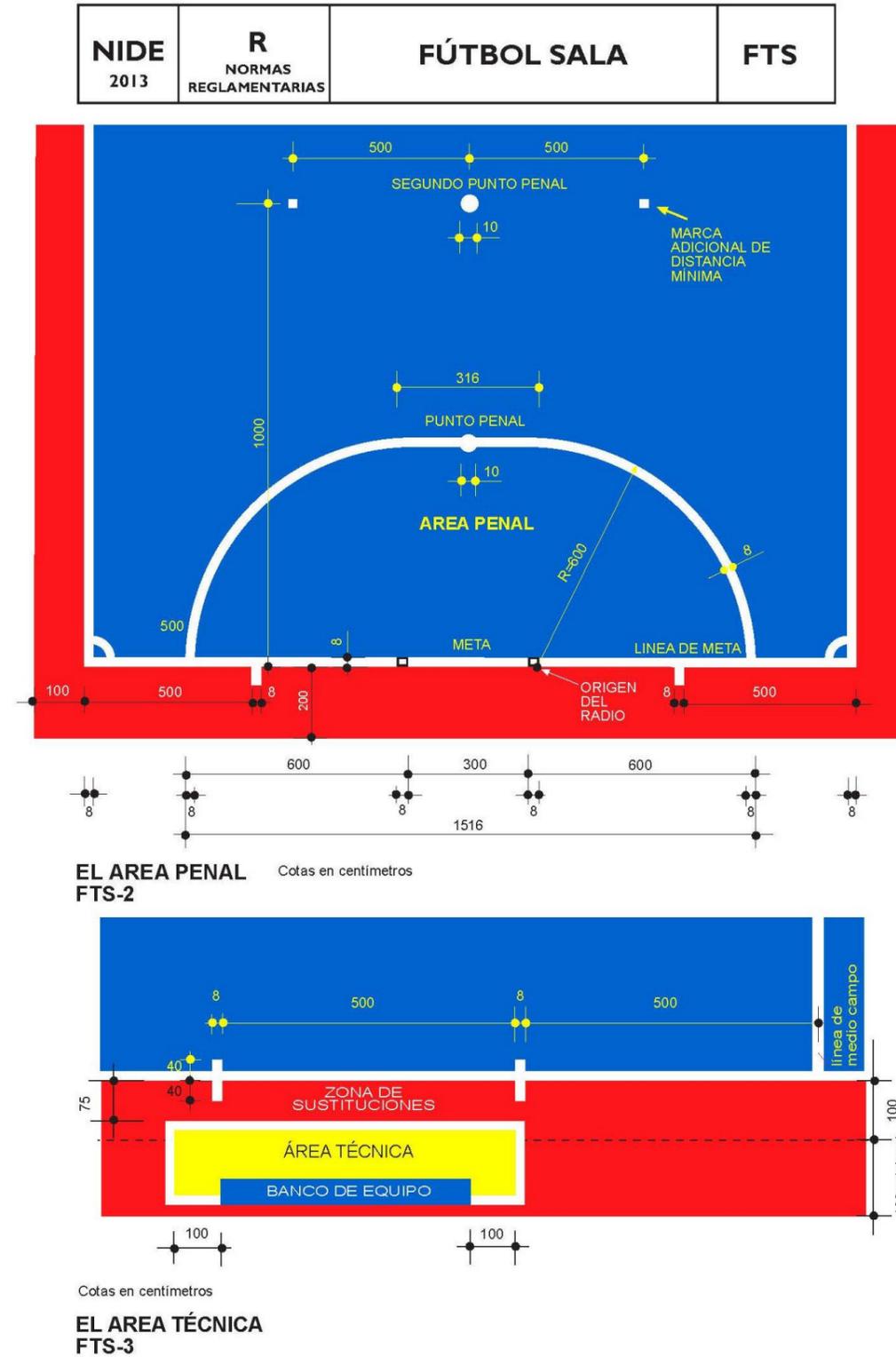


Ilustración 21: Dimensiones del área penal y técnica

2.5.5 ILUMINACIÓN

La iluminación natural será uniforme y no provocará deslumbramiento a los jugadores.

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no provoque deslumbramiento a los jugadores, al equipo arbitral ni a los espectadores. Contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación horizontal y rendimiento de color, de acuerdo con los criterios de la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas", que se indican a continuación:

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN FÚTBOL SALA (Interior)			
NIVEL DE COMPETICIÓN	Iluminancia horizontal		Rend. Color (Ra)
	E _{med} (lux)	Uniformidad E _{min} /E _{med}	
Competiciones internacionales y nacionales	750	0,7	60
Competiciones regionales y locales, entrenamiento alto nivel	500	0,7	60
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	200	0,5	20

Tabla 17: Niveles mínimos de iluminación interior

2.5.6 PAVIMENTO DEPORTIVO

Son aptos los pavimentos de madera o sintéticos, fijos o desmontables. Los pavimentos rígidos no son recomendables.

El pavimento deportivo incluirá la superficie del campo de juego y las bandas exteriores de seguridad que se indican en el apartado 2.5.2.

El pavimento deportivo tendrá una superficie plana, lisa, libre de asperezas, no abrasiva y cumplirá los siguientes requisitos, basados en la norma UNE-EN 14904:2007 "Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multideportivos de interior": (ver tabla a la derecha)

El fabricante y el instalador del pavimento deportivo facilitarán la documentación del pavimento deportivo que incluirá, al menos, lo siguiente:

- Resultados de las pruebas de ensayo en laboratorio de una muestra del pavimento.
- La descripción del procedimiento de instalación del mismo.
- Información sobre el mantenimiento del pavimento deportivo.
- Los resultados de los ensayos "in situ" y su conformidad con los requisitos exigidos.

REQUISITOS SUPERFICIE DEPORTIVA DE INTERIOR PARA FÚTBOL SALA		
Reducción de fuerza* (Absorción impactos)	RF≥45% RF≥35% RF≥25%	Competiciones y entren. alto nivel ámbito nacional Competiciones y entrenamiento ámbito regional Competiciones locales, recreativo, escolar
Deformación vertical**	≤ 3,5mm ≤ 3mm ≤ 2mm	Competiciones y entren. alto nivel ámbito nacional Competiciones y entrenamiento ámbito regional Competiciones locales, recreativo, escolar
Deslizamiento	80 - 110	
Bote vertical del balón	Altura 1º bote vertical: ≥ 50 cm y ≤ 65 cm, altura de caída 2,00 m.	
Resistencia a impactos	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para impactos de 8Nm	
Resistencia a huella	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm a las 24 h. de realizar el ensayo	
Cargas rodantes***	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para carga mínima de 1500 N	
Resistencia a abrasión	Superficies sintéticas: Máxima pérdida de peso 1.000 mg (1000 ciclos, ruedas H-18, carga 1,0 kg)	
	Recubrimientos y lacas: Máxima pérdida de peso 80 mg (1000 ciclos, ruedas CS-10, carga 0,5 kg)	
Reflectancia especular	Para un ángulo de 85° se anotará el valor obtenido	
Brillo especular	Para un ángulo de incidencia de 85°: ≤ 30% Superficies mates; ≤ 45% Superficies lacadas	
Emisión de formaldehído	Los productos elaborados con formaldehído deben ensayarse y pertenecerán a clase: E1 ó E2	
Contenido de pentaclorofenol (PCP)	Las superficies deportivas no deben contenerlo como componente del producto o de sus materias primas	
Reacción al fuego	Deben ensayarse y clasificarse según UNE-EN 13501-1 declarando Clase y Subclase resultante de comportamiento frente al fuego	
Planeidad/ Regularidad Superficial ("in situ")	≤ 6 mm con regla de 3 m; ≤ 2 mm con regla de 0,3 m	

Tabla 18: Requisitos de superficie deportiva de interior

* Suelos de madera (Arealásticos): RF≥55% en alto nivel; RF≥40% otros niveles.

** Suelos de madera (Arealásticos): Def. vertical ≥ 2,3 y < 5 en alto nivel; Def. vertical ≥ 1,8 y < 3,5 otros niveles.

Suelos de madera + sintético (Deformación combinada): Def. vertical ≥ 1,8 y < 5 para alto nivel.

*** En caso de que la superficie deba soportar tribunas telescópicas o equipamiento rodante pesado.

2.5.7 LA META O PORTERÍA

El campo de juego de fútbol sala estará equipado con dos metas o porterías. Se colocan en el centro de cada línea de meta. Sus medidas interiores son de 2 m de alto por 3 m de ancho. Cumplirán las normas de las Reglas de Juego de fútbol sala y los requisitos de seguridad de la norma UNE-EN 749.

Las porterías cumplirán especialmente los requisitos de resistencia y estabilidad que exige la norma UNE-EN 749 antes citada. Las porterías deben ser estables y dispondrán de un sistema antivuelco mediante sujeción al suelo por medio de un sistema de anclaje ó a las paredes que estén detrás de ellas, de forma que, aunque el sistema impida su vuelco, permita un ligero movimiento horizontal de la misma que reduzca el golpe de un jugador contra el marco en caso de impacto.

La portería consta de marco, la red y los elementos de sujeción de la red.

EL MARCO: El marco está compuesto de dos postes y el travesaño ó larguero, contruidos del mismo material (madera, acero, aleación ligera o material plástico) no corrosivo o protegido de la corrosión. Será de sección cuadrada, rectangular, o elíptica, de 8 cm de anchura y pintadas las caras con colores que contrasten claramente con el fondo del campo de juego. Los bordes o aristas estarán redondeados con un radio de al menos, 4 ± 1 mm.

LA RED: De malla cuadrada, podrá realizarse con hilos de fibras naturales (cáñamo, yute) o sintéticas (nailon), el diámetro del hilo será de 2 mm como mínimo, el ancho de la malla será como máximo de 10 cm. La red debe estar sujeta a los postes y al larguero, al menos, cada 20 cm.

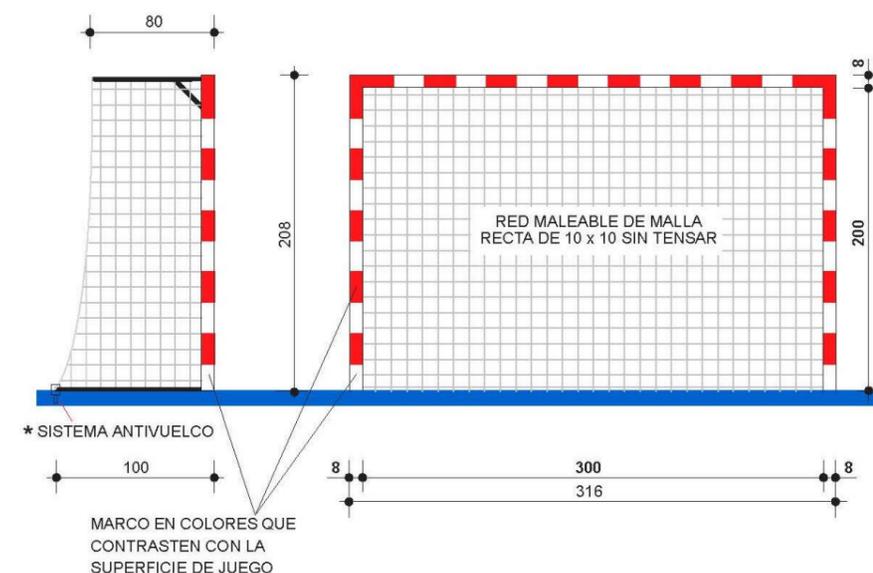
LOS ELEMENTOS DE SUJECCIÓN DE LA RED: La red debe estar fija a los postes y larguero sin estar tensa para evitar que el balón que penetre en ella pueda rebotar al exterior y de forma que no pueda pasar a través de ella o por algún hueco entre ella y los postes.

Las sujeciones de la red a los postes y larguero deben estar diseñadas de tal forma que no puedan dañar a los jugadores, para ello se exige que las aberturas, si existen, no excedan de 5 mm. No se usarán ganchos de acero abiertos.

Cuando se utilicen soportes traseros para la red estos no sobresaldrán del marco de la portería.

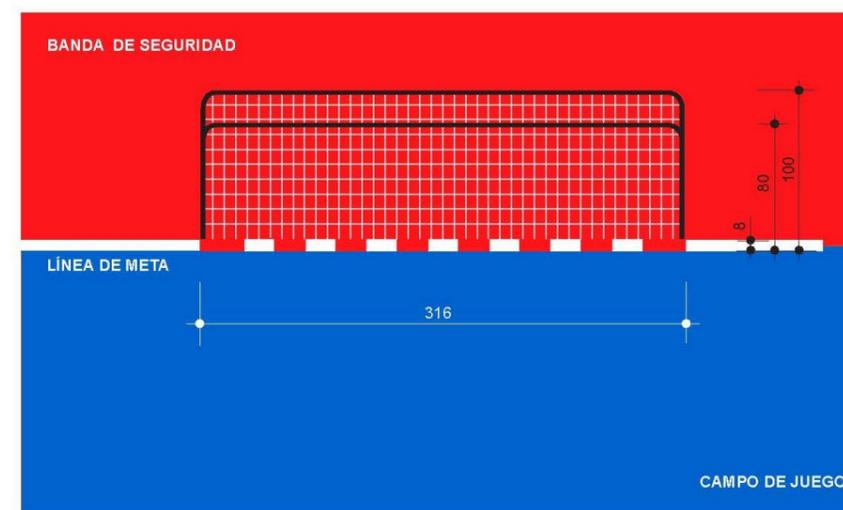
El sistema de sujeción será tal que un balón que entre en la portería no pueda rebotar en las partes constituyentes de la misma.

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	FÚTBOL SALA	FTS
---------------------	--------------------------------------	--------------------	------------



- Las porterías dispondrán de un sistema antivuelco.

* El ejemplo gráfico del sistema antivuelco no presupone tipo.



- Las porterías para ciegos totales y deficientes visuales no podrán estar fijadas al suelo, para salvaguardar la integridad física de los jugadores, y evitar lesiones en caso de choque contra ellas.

Cotas en centímetros

LA PORTERÍA
FTS-4

Ilustración 22: La portería

2.5.8 EL BALÓN

Será esférico formado por una cubierta de cuero o material sintético, su superficie exterior no será brillante ni resbaladiza. Tendrá una circunferencia entre 62 cm y 64 cm y una masa entre 400 g y 440 g al comienzo del partido.

Tendrá una presión equivalente a 0,6- 0,9 atmósferas (600-900 g/cm²) al nivel del mar.

El bote del balón dejándole caer desde 2 m de altura llegará hasta una altura comprendida entre 50 y 65 cm en el primer bote.

2.5.9 REDES DE SEGURIDAD

Para detener balones se colocarán redes detrás de las líneas de meta, las redes tendrán un ancho de malla igual al menos al de la red de porterías, estarán suspendidas a lo largo de toda la anchura del campo de juego y las bandas de seguridad, serán de color negro, tendrán una altura de 7 m, llegarán hasta el suelo y no estarán tensadas para evitar rebotes.

2.5.10 MARCADOR Y CRONÓMETRO

El marcador se colocará en situación de perfecta visibilidad para la mesa de anotadores, para jugadores y el público. El marcador y cronometro indicará el tiempo de juego y también anotará los goles válidos según se originen.

2.5.11 ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE

2.5.11.1 ESPACIOS PARA MESA DE ANOTADORES Y ÁREA TÉCNICA

Exteriormente a la banda de seguridad, existirá en un lateral de la pista un espacio para la mesa de anotadores y otro para el área técnica, con una anchura, al menos, de 1 m y recomendado 1,50 m. El área técnica es la zona especial para el personal técnico y los jugadores reservas de cada equipo, el área técnica se extiende en 1 m a cada lado del banco de asientos de equipo y hacia delante hasta 75 cm de la línea de banda enfrente de la zona de sustituciones. Los banquillos de futbolistas suplentes y técnicos estarán situados en un lateral del campo, a ambos lados de la mesa de anotadores y a una distancia mínima de 5 m de la línea de medio campo.

En competiciones donde se dispongan espectadores próximos al área técnica y la mesa de anotadores por seguridad es recomendable disponer protecciones transparentes para los bancos.

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	FÚTBOL SALA	FTS
---------------------	--------------------------------------	--------------------	------------



ÁREA AUXILIAR: Espacio libre exterior para anotadores, área técnica, cámaras, fotógrafos, publicidad, seguridad, etc. (Dimensiones mínimas)

*En competiciones de Liga Nacional de Fútbol Sala el público debe estar a una distancia de **3,00 m.** de las protecciones de los banquillos.

**Dimensiones recomendadas en competiciones internacionales de alto nivel:

Dimensiones pista: **40mx 20m.**

Dimensiones totales: **50m x 35 m.**

Cotas en centímetros.

ESPACIOS PARA ANOTADORES, ÁREA TÉCNICA Y ÁREA AUXILIAR EXTERIOR PARA COMPETICIONES DE ALTO NIVEL
FTS-6

Ilustración 23: Espacios útiles al deporte

2.6 VOLEIBOL

2.6.1 TAMAÑO DEL CAMPO

El campo de juego es un rectángulo de dimensiones 18 m x 9 m, tanto para competiciones internacionales como nacionales, medidas desde el borde exterior de las líneas que delimitan el campo de juego.

2.6.2 BANDAS EXTERIORES Y SEGURIDAD, ZONA LIBRE. ÁREA DE JUEGO

Para facilitar el desarrollo, la visión del juego y por seguridad, se dispondrá alrededor del campo de juego una banda libre de obstáculos denominada zona libre, la cual será de 3 m de ancho como mínimo por cada lado.

El área de juego comprende el campo de juego y la zona libre, y sus dimensiones mínimas son de 24 m x 15 m. El área de juego deberá estar separada de las zonas de público, si existen, y de forma que no suponga riesgo de lesión para los jugadores.

2.6.3 TRAZADO DEL CAMPO

Las líneas de marcas tendrán 5 cm de ancho, serán de color claro y fácilmente distinguible del color del pavimento deportivo y de cualquier otra línea, en caso de que exista. Se recomienda que las líneas sean de color blanco. En competiciones de la Federación Internacional de Voleibol las líneas de marcas serán de color blanco. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

2.6.4 ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS

La altura entre la superficie del pavimento deportivo y el obstáculo más próximo tanto en instalaciones interiores (cara inferior de techo, cuelgue de viga, luminaria, conducto de aire acondicionado, etc.) como en instalaciones al aire libre será de 7 m como mínimo, sobre el área de juego, esto es el campo y las bandas exteriores, quedando en esa altura totalmente libre de obstáculos. En competiciones de la División de Honor, masculina y femenina de la Real Federación Española de Voleibol, la altura libre debe ser como mínimo de 8 m. En competiciones mundiales de la FIVB, la altura libre debe ser como mínimo de 12,5 m.

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	VOLEIBOL	VOL
---------------------	--------------------------------------	-----------------	------------

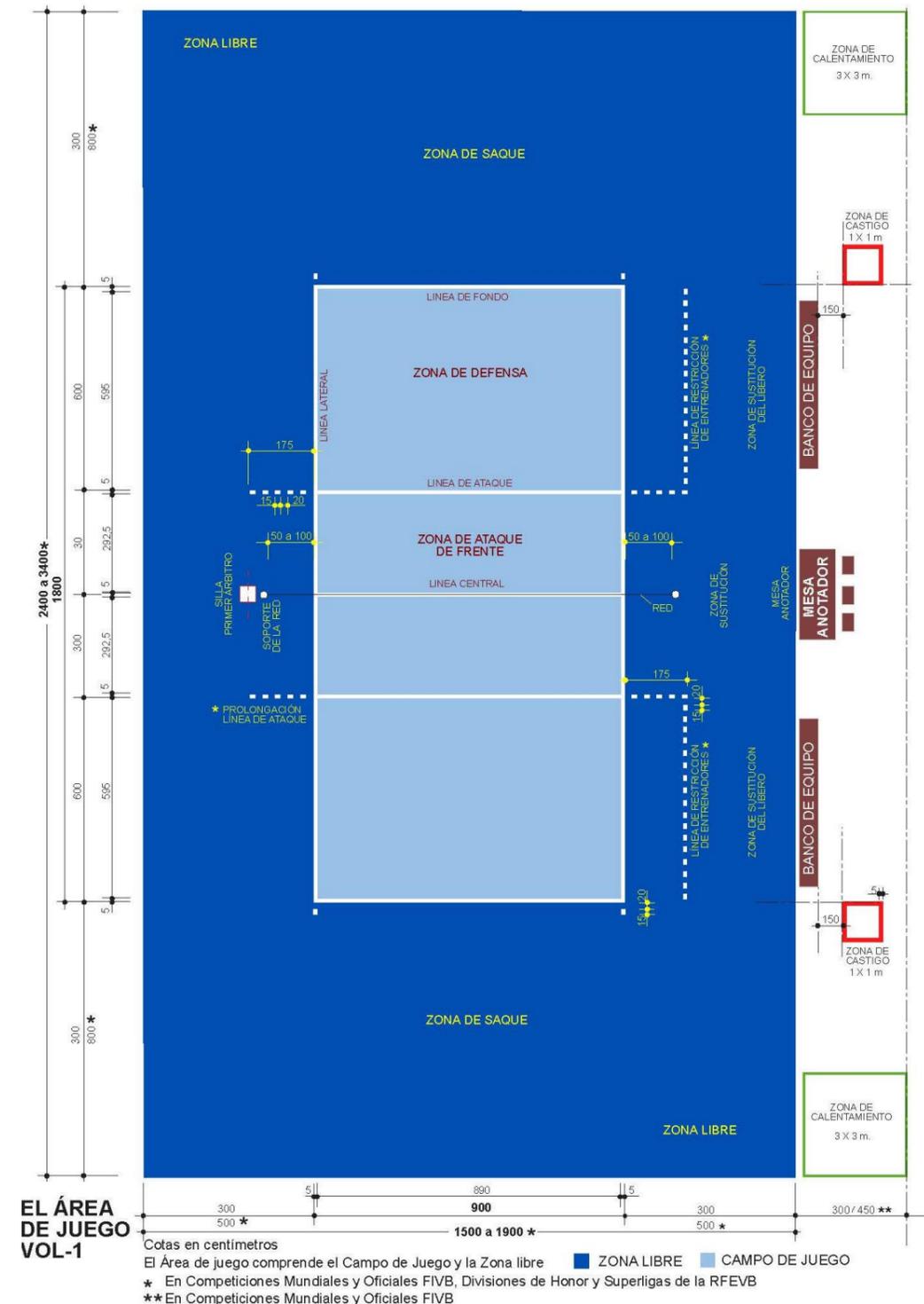


Ilustración 24: Dimensiones del campo



2.6.5 ILUMINACIÓN

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no provoque deslumbramiento a los jugadores, al equipo arbitral ni a los espectadores.

Contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación horizontal y rendimiento de color, de acuerdo con los criterios de la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas", en el área de juego, los cuales se indican a continuación:

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN VOLEIBOL (Interior)			
NIVEL DE COMPETICIÓN	Iluminancia horizontal		Rend. Color (Ra)
	E _{med} (lux)	Uniformidad E _{min} /E _{med}	
Competiciones nacionales e internacionales	750	0,7	60
Competiciones regionales y locales, entrenamiento alto nivel	500	0,7	60
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	200	0,5	20

Tabla 19: Niveles mínimos de iluminación interior

Las luminarias no deben situarse en la parte del techo que esté encima del área de la red (Zonas de ataque o frente), siendo recomendable que se sitúen fuera del área de juego. La iluminación no debe originar reflejos o sombras en el área de juego.

2.6.6 PAVIMENTO DEPORTIVO

Son aptos los pavimentos de madera o sintéticos, fijos o desmontables. Los pavimentos rígidos no son recomendables.

El pavimento deportivo incluirá la superficie del área de juego, esto es el campo de juego y la zona libre, según se indica en el apartado 2.6.6. En instalaciones de interior la superficie del campo de juego debe ser de color claro.

El pavimento deportivo tendrá una superficie plana, horizontal, lisa, libre de asperezas, no abrasiva, no resbaladiza y cumplirá los siguientes requisitos, basados en la norma UNE-EN 14904:2007 "Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multideportivos de interior":

REQUISITOS SUPERFICIE DEPORTIVA DE INTERIOR PARA VOLEIBOL / BALONVOLEA		
Reducción de fuerza* (Absorción impactos)	RF≥35% RF≥25%	Competiciones y entrenamiento alto nivel ámbito nacional Compet. y entren. ámbito regional, local, recreativo, escolar
Deformación vertical**	≤ 3mm ≤ 2mm	Competiciones y entrenamiento alto nivel ámbito nacional Compet. y entren. ámbito regional, local, recreativo, escolar
Deslizamiento	80 - 110	
Resistencia a impactos	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para impactos de 8Nm	
Resistencia a huella	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm a las 24 h. de realizar el ensayo	
Cargas rodantes ***	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para carga mínima de 1500 N	
Resistencia a abrasión	Superficies sintéticas: Máxima pérdida de peso 1.000 mg (1000 ciclos, ruedas H-18, carga 1,0 kg) Recubrimientos y lacas: Máxima pérdida de peso 80 mg (1000 ciclos, ruedas CS-10, carga 0,5 kg)	
Reflectancia especular	Para un ángulo de 85° se anotará el valor obtenido	
Brillo especular	Para un ángulo de incidencia de 85°: ≤ 30% Superficies mates; ≤ 45% Superficies lacadas	
Emisión de formaldehído	Los productos elaborados con formaldehído deben ensayarse y pertenecerán a clase: E1 ó E2	
Contenido de pentaclorofenol (PCP)	Las superficies deportivas no deben contenerlo como componente del producto o de sus materias primas	
Resistencia al fuego	Deben ensayarse y clasificarse según UNE-EN 13501-1 declarando Clase y Subclase resultante de comportamiento frente al fuego	
Planeidad/ Regularidad Superficial ("in situ")	≤ 6 mm con regla de 3 m; ≤ 2 mm con regla de 0,3 m	

* Suelos de madera (Suelos Área-elásticos): RF≥55% en alto nivel; RF≥40% otros niveles.

Suelos de madera + sintético (Suelos Deformación combinada): RF≥55% en alto nivel.

** Suelos de madera (Suelos Área-elásticos): Def. vertical ≥ 2,3 y < 5 en alto nivel;

Def. vertical ≥ 1,8 y < 3,5 otros niveles.

Suelos de madera + sintético (Suelos Deformación combinada): Def. vertical ≥ 2,3 y < 5 en alto nivel.

*** En caso de que la superficie deba soportar tribunas telescópicas o equipamiento rodante pesado.

Tabla 20: Requisitos para superficie deportiva interior



El fabricante y el instalador del pavimento deportivo facilitarán la documentación del pavimento deportivo que incluirá, al menos, lo siguiente:

- Resultados de las pruebas de ensayo en laboratorio de una muestra del pavimento.
- La descripción del procedimiento de instalación del mismo.
- Información sobre el mantenimiento del pavimento deportivo.
- Los resultados de los ensayos “in situ” y su conformidad con los requisitos exigidos.

2.6.7 RED, POSTES Y ANTENAS

El equipamiento consta de los dos postes, la red y las dos antenas. Cumplirán las Reglas oficiales de la Real Federación Española de Voleibol y la norma UNE-EN 1271 “Equipos de balonvolea”. De acuerdo con la citada norma el conjunto de red, postes y antenas se clasifica en las siguientes clases según el nivel deportivo:

- Clase A para competiciones internacionales, según las reglas de la FIVB.
- Clase B para competiciones nacionales, según las reglas de la Real Federación Española de Voleibol.
- Clase C para entrenamiento y escolar

Y cumplirán los requisitos que para dichas clases establece la citada norma.

LA RED: La red se coloca verticalmente sobre la línea central, será de fibras sintéticas, con dimensiones de 1 m de ancho y de 9,50 m a 10 m de largo, con malla negra a cuadros de 10 cm x 10 cm. La parte superior de la red se remata con una banda superior horizontal de 7 cm de ancho, de color blanco, la parte inferior de la red se remata con una banda horizontal, de 5 cm de ancho, de características similares a la banda superior. Por el interior de la banda superior horizontal pasará un cable de sujeción de la red, además tendrán una cuerda de tensado superior y en el extremo inferior otra cuerda de tensado inferior.

Verticalmente se colocan en la red dos bandas laterales de 5 cm de ancho y 1 m de largo que van sobre cada línea lateral del campo de juego. La altura de la red se indica en el cuadro adjunto y se mide desde el centro del campo. La altura por encima de las dos líneas laterales debe ser la misma y no debe exceder en más de 2 cm de la altura oficial.

ALTIMURA DEL BORDE SUPERIOR DE LA RED		
(m)		
CATEGORIA	MASCULINA	FEMENINA
Sénior	2,43	2,24
Juvenil (16 a 18 años)	2,43	2,24
Cadete (14 y 15 años)	2,37	2,18
Infantil (12 y 13 años)	2,24	2,10
Alevín (11 años)	2,10	2,10
Benjamín (Hasta 10 años)	2,00	2,00

Tabla 21: Altura del borde superior de la red

ANTENAS: Son dos varillas flexibles de 1,80 m de largo y 10 mm de diámetro, de fibra de vidrio o de material similar, colocadas a ambos extremos de la red al exterior de cada banda lateral para delimitar los límites del área por donde puede jugarse el balón. Se dispondrán siempre en competiciones nacionales o internacionales y es optativa su utilización para uso escolar, recreativo o entrenamiento.

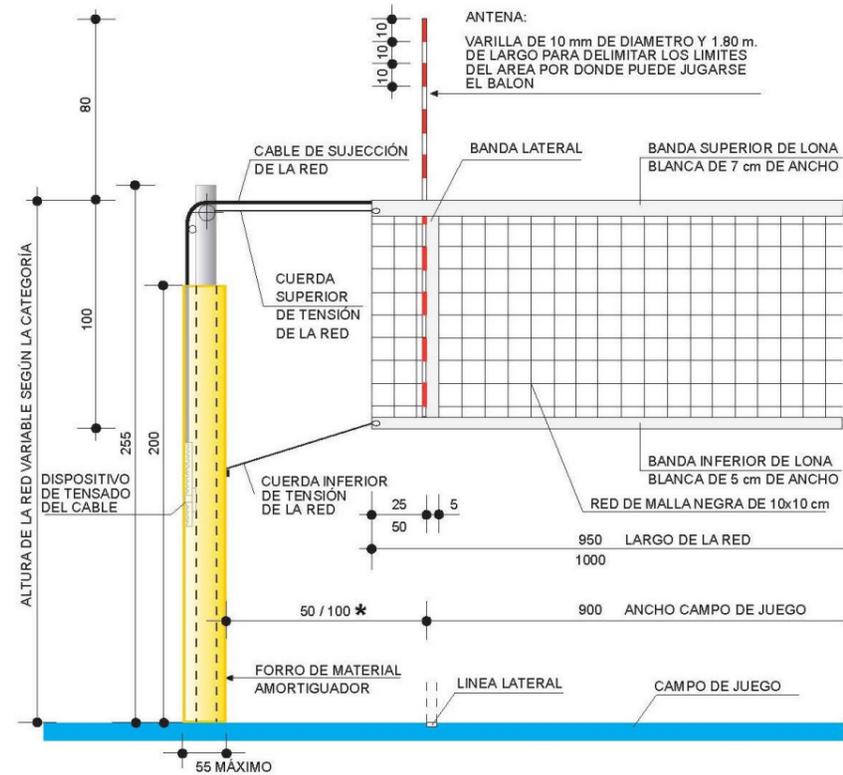
POSTES: Serán redondos, situados entre 0,50 y 1,00 m de las líneas laterales, en competiciones internacionales de la FIVB estarán a 1,00 m de las líneas laterales. Tendrán una altura de 2,55 m y deben ser preferiblemente ajustables de la altura de la red, que permita subirla o bajarla a la altura reglamentaria.

Deben estar fijados firmemente al suelo sin cables. Esta fijación puede ser mediante cajetines empotrados en el suelo en un macizo de hormigón un mínimo de 35 cm (Tipo 1 según UNE-EN 1271) o con bases y anclaje a suelo (Tipo 2 según UNE-EN 1271), en este caso dichas bases deben estar fuera del campo de juego y deben protegerse mediante forro almohadillado para evitar riesgos durante el juego, este tipo de fijación con bases y anclajes no es apta para competiciones de alto nivel deportivo.

2.6.8 EL BALÓN

Esférico, con superficie exterior de cuero flexible o sintético y con cámara interior de caucho o similar. La circunferencia del balón será de 65 cm a 67 cm y su peso de 260 g a 280 g. La presión interior del balón será de 0,30 a 0,325 kp/cm² (294,3 a 318,82 mbar o hPa; 4,26 a 4,62 psi).

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	VOLEIBOL	VOL
--------------	-------------------------------	----------	-----



ALTURA DEL BORDE SUPERIOR DE LA RED DE VOLEIBOL (m)		
CATEGORÍA	MASCULINOS	FEMENINOS
Sénior	2,43	2,24
Juvenil (16 a 18 años)	2,43	2,24
Cadete (14 y 15 años)	2,37	2,18
Infantil (12 y 13 años)	2,24	2,10
Alevín (11 años)	2,10	2,10
Benjamín (Hasta 10 años)	2,00	2,00

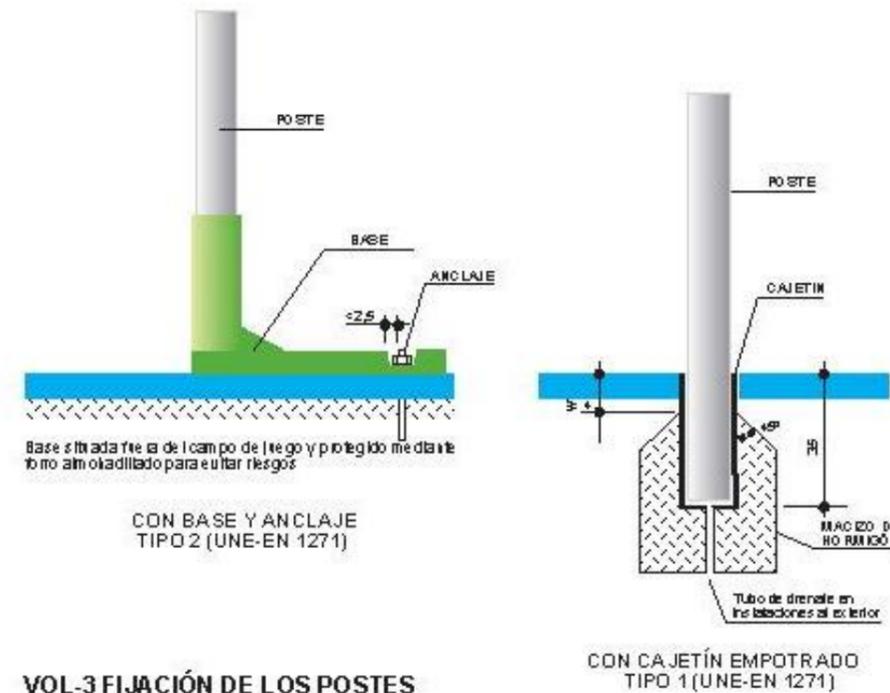
Cotas en centímetros

* En competiciones mundiales y oficiales FIVB

VOL-2. LOS POSTES Y LA RED

Ilustración 25: Los postes y la red

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	VOLEIBOL	VOL
--------------	-------------------------------	----------	-----



VOL-3 FIJACIÓN DE LOS POSTES

Los ejemplos gráficos son postes de tipo.



VOL-4. EL BALÓN

Ilustración 26: Fijación de los postes y el balón

2.6.9 SILLA DEL 1º ÁRBITRO

La silla del 1º árbitro debe ser regulable en altura, estable, con una base amplia y debe permitir que el árbitro, ya sea sentado o de pie, tenga su vista 0,50 m por encima del borde superior de la red. La estructura de la silla estará también protegida con acolchado.

2.6.10 MARCADOR

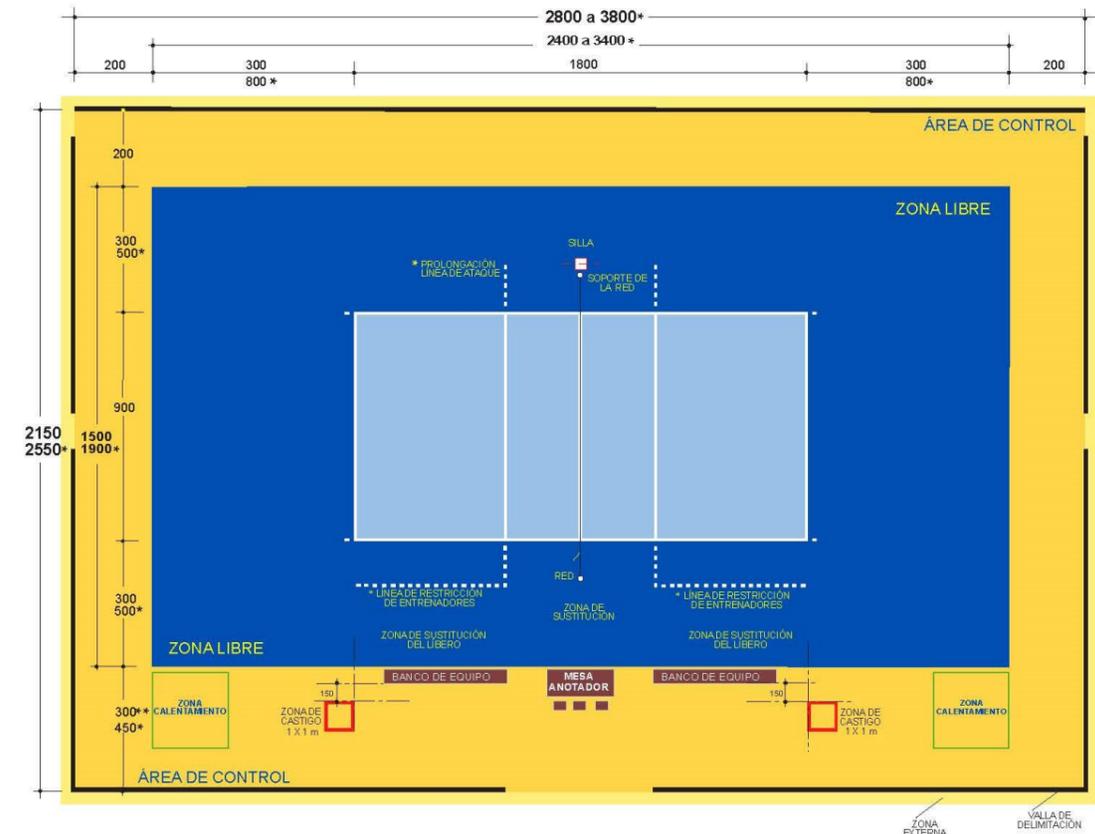
El marcador se colocará en situación de perfecta visibilidad para la mesa de anotadores, árbitros, jugadores y el público. El marcador puede ser manual y deberá indicar los nombres de los equipos, resultado del set en curso y sets acumulados con anterioridad por cada equipo.

2.6.11 ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE

2.6.11.1 ESPACIO PARA MESA DE ANOTADORES, BANCOS DE JUGADORES, ZONA DE CASTIGO Y ZONA DE CALENTAMIENTO

Exteriormente a la zona libre, en un lateral de la pista existirá un espacio para la mesa de anotadores, bancos de equipos, zona de castigo y zona de calentamiento, con una anchura de 3,00 m, este espacio en competiciones deportivas de alto nivel debe medir 4,50 m

NIDE 2013	R NORMAS REGLAMENTARIAS	VOLEIBOL	VOL
---------------------	--------------------------------------	-----------------	------------



El Área de juego comprende el Campo de Juego y la Zona libre ■ CAMPO DE JUEGO ■ ZONA LIBRE

El Área de competición comprende el Campo de Juego, la Zona libre y el Área de control

■ CAMPO DE JUEGO ■ ZONA LIBRE ■ ÁREA DE CONTROL

* En Competiciones deportivas de alto nivel

**En Competiciones de la RFEVB se admiten 3 m.

Cotas en centímetros

EL ÁREA DE COMPETICIÓN

VOL-5

Ilustración 27: Área de competición

3 NORMATIVA DE PROYECTO. CONDICIONES DE DISEÑO.

3.1 CLASES DE SALAS Y PABELLONES

Se clasifican en los siguientes tipos:

- **SALA ESCOLAR (SE):** Está destinada a ser utilizada para la educación física, el deporte escolar y para el deporte recreativo para todos. Dispone de espacios auxiliares para deportistas y generalmente no dispone de instalaciones para espectadores.
- **SALA DE BARRIO (SB):** Está destinada 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. Dispone de espacios auxiliares para deportistas y de instalaciones para espectadores en número inferior o igual a 500
- **PABELLON (PB):** Está destinado a ser utilizado para el entrenamiento y competición de ámbito regional del deporte federativo, el deporte escolar y el deporte recreativo. Dispone de espacios auxiliares para deportistas y de instalaciones para espectadores en número superior a 500 e inferior a 2.000
- **GRAN PABELLON (GP):** Está destinado a ser utilizado para el entrenamiento y competición del deporte federativo en todos sus niveles. Dispone de espacios auxiliares para deportistas y de instalaciones para espectadores para un número superior ó igual a 2.000 e inferior o igual a 5.000

En el presente proyecto, el elemento a diseñar es considerado una sala de barrio bajo esta normativa:

Sala de Barrio (SB): 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.

Como vemos bajo esta normativa, el presente proyecto cumple los requisitos para albergar los deportes descritos en apartados anteriores menos la práctica federativa del pelota-frontón, que este equipo ha decidido incluir para aprovechar las infraestructuras preexistentes en nuestro proyecto y dar mayor servicio a los deportistas.

El Tipo de Sala de Barrio se desarrolla con los espacios y las dimensiones que se indican a continuación: espacios útiles al deporte, espacios auxiliares para los deportistas (EAD), espacios auxiliares para espectadores (EAE) y espacios auxiliares singulares (EAS)

3.1.1 ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE

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

(1) Las dimensiones son útiles no incluyen el espesor de los muros perimetrales.

Tabla 22: Espacios útiles al deporte en Sala de Barrio según normativa NIDE

NIDE 2005	P NORMA DE PROYECTO	SALAS Y PABELLONES	SP
-----------	---------------------	--------------------	----

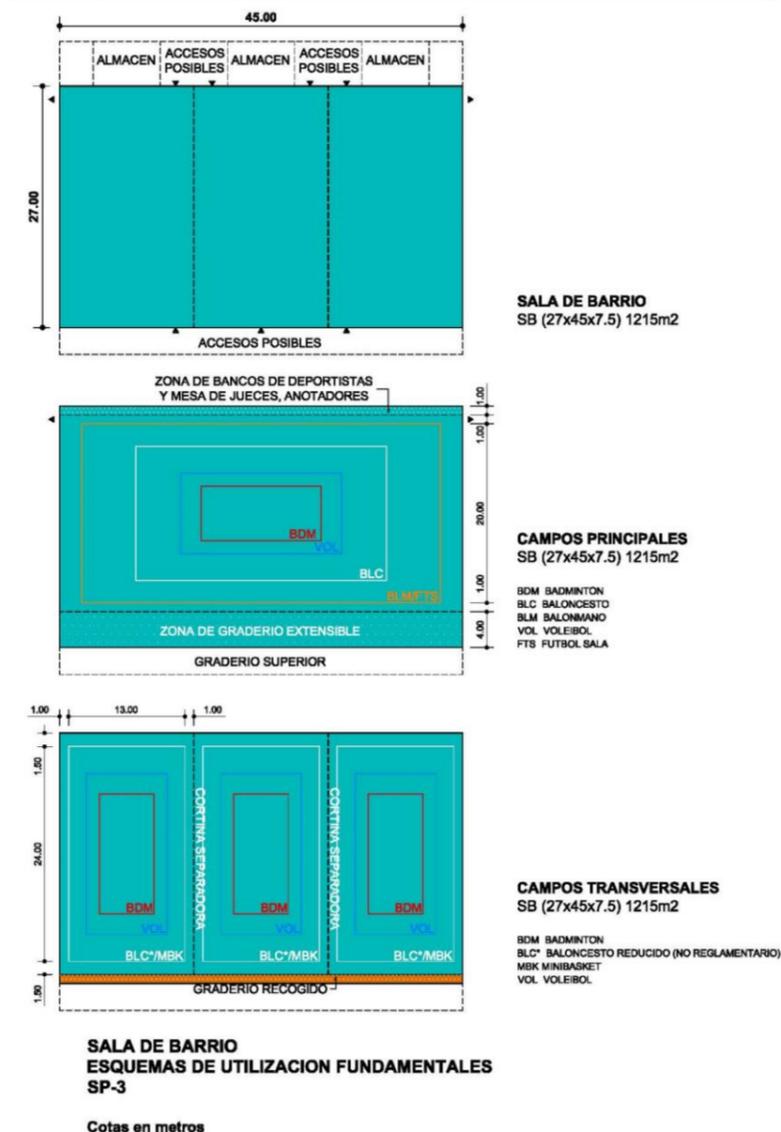


Ilustración 28: Esquemas de utilización



En esta sala de barrio, de altura 12,50 m debido a la función de cubrir el presente frontón, contamos con:

DIMENSIÓN	ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE				
	BÁDMINTON	BALONCESTO	BALONMANO	FUTBOL SALA	VOLEIBOL
Anchura del campo de juego (m)	6,10	15,10	20,00	20,00	9,10
Longitud del campo de juego (m)	13,40	28,10	40,00	40,00	18,10
Anchura de las bandas exteriores (m)	2,00	2,00	1,00	1,00	3,00
Longitud de las bandas exteriores (m)	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Anchura total (m)	10,10	19,10	22,00	22,00	15,10
Longitud total (m)	17,40	32,10	44,00	44,00	24,10
Superficie (m ²)	175,74	613,11	968,00	968,00	363,91
Altura (m)	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50

Tabla 23: Espacios útiles al deporte en el presente proyecto

La distribución del campo será la misma que se fija en la anterior ilustración, tan solo utilizando la disposición de campos principales y delimitando cada modalidad de campo con sendos colores de línea para facilitar la actividad deportiva a los jugadores.

3.1.2 ESPACIOS AUXILIARES

Son todos los complementarios a la función deportiva, tales como:

- ✓ Espacios auxiliares a los deportistas (EAD): vestuarios, aseos, guardarropas, almacenes, enfermería, circulaciones, accesos, etc.
- ✓ Espacios auxiliares a espectadores (EAE): graderíos, aseos, guardarropas, circulaciones, accesos, bar, etc.
- ✓ Espacios auxiliares singulares (EAS): salas de instalaciones, locales para medios de información. Autoridades, etc.

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

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

Tabla 24: EAD en Sala de Barrio expuesto en normativa NIDE

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

- (1) Espacio para producción de agua caliente sanitaria, calefacción, grupo electrógeno, etc.

Tabla 25: EAS Sala de Barrio según la normativa NIDE



ESPACIOS AUXILIARES A LOS ESPECTADORES (EAE) SALA DE BARRIO SB Superficies útiles (m ²)/Requisitos Reglamento de Espectáculos	
TIPOS DE LOCALES	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 l v.p. ó e. a. de 12,5 m de ancho (300 < aforo < 700 personas)
Vestíbulos (2)	(Nº espectadores – 210) / 6
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 o fracción (Si el aforo es inferior a 300 personas se pueden reducir a la mitad)
Aseos señoras	6 inodoros y 2 lavabos/500 espectadores o fracción (Si el aforo es inferior a 300 personas se pueden reducir a la mitad)
Guardarropa (1)	5
Bar - Cafetería (1)	30
Cocina - Almacén (1)	10

(1) Opcional

(2) Superficie adicional a la de Espacios auxiliares deportistas

(3) Criterios Reglamento de Espectáculos Capítulo II. Campos de deportes

Tabla 26: EAE Sala de Barrio

4 CONDICIONES DE DISEÑO

Las unidades de obra de dicho proyecto habrán de reunir una serie de características y calidades para alcanzar un grado de funcionalidad deportiva adecuado, para lo cual el diseño de las Salas y Pabellones tendrá en cuenta criterios de índole funcional, ambiental, constructivo, de seguridad, de mantenimiento, de gestión y económico. Los criterios compositivos y estéticos del diseño serán de libre decisión del proyectista sin menoscabo de los restantes criterios y dentro de los límites presupuestarios que se hayan establecido.

El proyecto cuidará la integración en el entorno, de forma que los grandes volúmenes no configuren un impacto negativo, al igual que los colores y texturas del edificio.

Estará resuelta la accesibilidad de personas con movilidad reducida desde el exterior, en el acceso y en los recorridos horizontales o verticales a vestuarios, aseos, pista polideportiva, salas complementarias, salas especializadas y espacios para espectadores, sin barreras arquitectónicas y con la disposición de las instalaciones y ayudas técnicas necesarias para obtener un nivel adaptado de accesibilidad, conforme con la legislación vigente de obligado cumplimiento que le sea de aplicación.

A continuación, se describen las características de los espacios de las Salas y Pabellones:

4.1 VESTIBULO / CONTROL, RECEPCIÓN

El acceso será único, siguiendo el criterio de que los costes de control y recepción sean mínimos, de forma que sea atendido por el menor nº de personal, no obstante, deben estar bien estudiadas las circulaciones de deportistas y público de forma que no se interfieran y puedan diferenciarse mediante elementos móviles.

El vestíbulo dispondrá de una zona para estancia y espera y un espacio para tablón de anuncios e información.

En las Salas y Pabellones con espacios para espectadores se dispondrá de una superficie de vestíbulos para espectadores de 1 m²/6 espectadores.

Las salidas a espacio exterior seguro y el nº y dimensiones de las puertas de salida serán las preceptivas según la Reglamentación de Incendios y de Espectáculos. Es importante reseñar que para aforo de público superior a 700 personas es necesario disponer de salidas a dos vías públicas y el ancho total de puertas de salida debe ser de 1,80m/250 personas o fracción, con un mínimo de 1,20 m para aforo inferior a 50 personas. Las puertas abrirán en el sentido de la salida y tendrán transparente su parte superior.



Al exterior de las puertas de entradas se dispondrá rejilla limpiabarros enrasada con el pavimento y al interior felpudo también enrasado con el pavimento.

Desde el control del acceso se dominará visualmente la pista y en él se dispondrán los cuadros de mando y control de iluminación, equipamiento, seguridad, etc.

En las Salas y Pabellones con espacios para espectadores se separarán con claridad desde el acceso los espacios para espectadores de los espacios para deportistas, los cuales no deben ser accesibles para los espectadores y se garantizará la buena visibilidad de la pista polideportiva desde el graderío.

El vestíbulo dispondrá de luz natural y la iluminación artificial alcanzará un nivel medio de 100 lx y de 200 lx en el control. Dispondrá de un sistema de calefacción para mantener una temperatura de 18°C y de 20°C en el Control.

Dispondrá de instalación para teléfono público.

Será accesible para personas con movilidad reducida desde el exterior, no tendrá escalón de entrada ó se sustituirá por rampa, existirá un espacio de 1,50 m al exterior y al interior de la puerta de entrada, libre de obstáculos, horizontal ó con pendiente máxima de 2%. Los timbres, interruptores, teléfonos, etc. serán de fácil acceso y situados a una altura entre 0,80 m y 1,20 m. El mostrador de recepción permitirá la aproximación del usuario en silla de ruedas, tendrá 0,85 m de altura dejando un hueco bajo él de 0,78 m de altura libre, 0,60 m de fondo, ancho mínimo de 1 m. Se dispondrán las instalaciones y ayudas técnicas necesarias para obtener un nivel adaptado de accesibilidad, conforme con la legislación vigente de obligado cumplimiento que le sea de aplicación.

4.2 CIRCULACIONES

Tendrán un ancho mínimo de 1,50 m, altura mínima de 2,80 m y altura libre mínima entre el pavimento y el obstáculo más próximo, luminaria, conducto de instalaciones, etc. será de 2,60 m, preferible con iluminación natural y nivel de iluminación artificial de 100 lx. Es recomendable mantener una temperatura mínima de 18°C.

Tendrán alumbrado de emergencia y señalización.

Será accesible para personas con movilidad reducida tanto en los recorridos horizontales como en los verticales, debiendo existir, al menos, un itinerario accesible a todos los espacios de uso público, suprimiendo escalones y disponiendo rampas de pendiente recomendada de 6% y máxima 8% ó ascensores para salvar diferencias de cota.

4.3 ESPACIOS DEPORTIVOS, PISTA POLIDEPORTIVA

El acceso a la pista polideportiva será desde los vestuarios de forma que se acceda a la pista después del cambio de ropa y de calzado, los vestuarios deben situarse preferentemente al mismo nivel de la pista.

En el perímetro interior de la Pista Polideportiva no habrá elementos salientes, mochetas ó aristas en una altura de 3m. El material de revestimiento de paramentos verticales será liso, no abrasivo y resistente a los golpes y balonazos. En las zonas donde pueda haber golpes de los deportistas contra los paramentos, se dispondrá un revestimiento que además de las características citadas sea amortiguador.

Las fachadas exteriores tendrán un zócalo de 3m resistente a las acciones ambientales exteriores y al vandalismo.

Los paramentos interiores de la pista serán de color claro con coeficientes de reflexión de la luz igual o superior a 0,40, sin brillos y resistentes a balonazos.

En general es preferible no disponer falsos techos sobre la pista, si existen serán resistentes a balonazos, quedando impedido su desprendimiento y caída, en cualquier caso.

Las puertas que dan a la pista abrirán hacia el exterior de la misma, serán resistentes a impactos de balón y a golpes, estarán enrasadas con las paredes de la pista, tendrán las manillas y herrajes empotrados y dispondrán de muelles de cierre. Al menos una tendrá dimensiones mínimas de ancho 1,60 m y alto 2,10 m. Se dispondrán las puertas de emergencia necesarias considerando que para una ocupación mayor de 100 personas o recorridos de evacuación mayores de 25 m es necesario dos salidas (ocupación: 1 persona / 5m²)

El pavimento deportivo será sintético (caucho, linóleo, poliuretano, PVC) ó de madera. Los pavimentos rígidos no son admisibles.

La base del pavimento deportivo (solera) evitará la ascensión de humedad por capilaridad si está en contacto con el terreno de forma que quede impermeabilizada y tendrá la misma planeidad que la exigida al pavimento deportivo (diferencias de nivel inferiores a 3 mm medidos con regla de 3 m; 1/1000)

El color del pavimento deportivo será claro, estable a la acción de la luz, uniforme, sin brillo y de fácil mantenimiento.

Los anclajes del equipamiento deportivo estarán empotrados sin sobresalir del pavimento y sus tapas estarán enrasadas con el mismo, acabadas con el pavimento deportivo y con cierre inmóvil ante las acciones en el juego.



Bajo la base del pavimento no debe pasar ningún tipo de instalación (saneamiento, fontanería, electricidad, etc.) para evitar daños en la pista en caso de avería.

El pavimento deportivo cumplirá los siguientes requisitos correspondientes a los pavimentos multiuso de interior según UNE 41958 IN "Pavimentos deportivos":

REQUISITOS PAVIMENTOS MULTIUSO DE INTERIOR SINTÉTICOS		
CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	
Absorción impactos (Reducción de fuerza)	RF \geq 35% RF \geq 20%	Área-elásticos Punto-elásticos
Deformación	S _v ≤3mm S _v ≤5mm	Área-elásticos Punto-elásticos
Fricción	0,4 $\leq\mu\leq$ 0,8	
Planeidad	Diferencias de nivel inferiores a 3 mm medidos con regla de 3 m (l/1000)	
Bote de balón (baloncesto)	\geq 90% respecto a la altura de bote en suelo rígido	
Resistencia a impactos	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para impactos de 8 Nm	
Resistencia a huella	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm a las 24 h. de realizar el ensayo	
Cargas rodantes	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para cargas de 1500 N (área-elásticos) ó para carga de 1000 N (punto-elásticos)	
Resistencia a abrasión	Máxima pérdida de peso: 3 g por 1000 revoluciones (sintético)	
Espesores	Verificación del espesor/es de las capas, ofrecidos por el fabricante o instalador, de acuerdo con la norma UNE EN 1969	
Resistencia al fuego	M3 (UNE 23727)	

Tabla 27: Requisitos de pavimentos multiusos de interior sintéticos

La pista polideportiva tendrá iluminación natural, por cubierta mediante lucernarios ó claraboyas y/ó por fachada mediante ventanas ó muros traslúcidos orientados al norte, al este y/o al sur y a una altura mayor de 3 m respecto de la pista. No se deben abrir huecos de iluminación en los lados cortos de la pista para evitar deslumbramiento en los campos principales. La orientación del eje principal de la pista cuando se ilumina por fachada deberá ser por tanto este-oeste. La superficie de lucernarios o claraboyas estará entre 10%-15% de la superficie de la pista cuando la iluminación sea cenital. Cuando la iluminación sea mediante ventanas o muros traslúcidos su superficie será al menos 1/5 de la superficie de la pared. La iluminación natural será uniforme y no debe producir deslumbramiento ni contrastes en la pista. Los vidrios que puedan ser alcanzados por impactos de balones o pelotas serán laminados, resistentes a impactos, al exterior se protegerán de rotura por vandalismo.

La pista polideportiva tendrá iluminación artificial, será uniforme y no deslumbrará la visión de los deportistas ni de los espectadores. Cumplirá la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas" y dispondrá de dos niveles de iluminación para toda la pista y para cada subdivisión de la misma, alcanzando como mínimo de los valores siguientes:

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 28: Iluminación

Estos niveles de iluminación pueden ser mayores cuando el tipo de deporte o de competición lo requiera, para lo cual se puede consultar la norma NIDE correspondiente. Cuando la pista se divida en pistas transversales la iluminación será independiente para cada una y con los niveles indicados.

Las luminarias deben resistir impactos de balones sin romperse o estarán protegidas al efecto. Para conseguir un buen rendimiento de color (Ra >70) las lámparas pueden ser de vapor de mercurio alta presión con halogenuros metálicos o fluorescentes. Cuando estén colocadas a una altura mayor de 7m es conveniente disponer pasarelas para conservación y mantenimiento.

Se dotará de alumbrado de emergencia y señalización.

La pista polideportiva dispondrá de ventilación de forma que aporte aire exterior limpio con un volumen mínimo de 40 m³/h por deportista y de 30 m³/h por espectador. Para el cálculo de la cantidad total de aire se considerará un n^o de deportistas de 1/10 m² de superficie de pista con un mínimo de 30 y de espectadores el n^o de plazas previsto, estos valores se sumarán para obtener el total de aire necesario para ventilación de la pista.

La ventilación podrá ser natural si se aseguran esos niveles. La ventilación mecánica para garantizar los volúmenes de aire indicados es necesaria para salas de más de 1000 m² y con 500 ó más espectadores, la ventilación natural o mecánica impedirá la estratificación del aire. Es conveniente disponer un mínimo de ventilación natural controlada además de la ventilación mecánica. Debe cuidarse que la instalación de ventilación no produzca ruidos molestos, el nivel de ruido a causa del sistema de ventilación mecánica será inferior a 45 dbA.

La acústica de la pista polideportiva evitará la existencia de ecos y ruidos, el coeficiente de reverberación será inferior o igual a los siguientes valores según el volumen de la pista:



ACÚSTICA SALAS Y PABELLONES	
Volumen	Tiempo de reverberación
< 2000 m ³	1,1 s
2000 m ³ - 5000 m ³	1,2 s
5000 m ³ - 7000 m ³	1,4 s
5000 m ³ - 9000 m ³	1,5 s
> 9000 m ³	1,6 s

Tabla 29: Propiedades acústicas a conseguir

Para conseguir estos valores se dispondrán paramentos y techos absorbentes del sonido que cumplirán el resto de las características. Se dispondrá el aislamiento acústico necesario para impedir las emisiones de ruido al exterior o a otras zonas de la instalación deportiva, de acuerdo con la Normativa vigente de Condiciones Acústicas de los edificios.

La pista polideportiva dispondrá de instalación de calefacción ó climatización de forma que la temperatura mínima a 1 m del suelo sea de 16°C para nivel de entrenamiento y competiciones locales ó regionales y de 16°C a 18°C para competiciones de ámbito nacional. La humedad relativa será de 40%- 60% cuando exista climatización. La impulsión dirigirá el aire hacia la pista de forma que la velocidad de impulsión sea como máximo de 0,15 m/s a 2m sobre el nivel de la pista, el aire de retorno se tomará al nivel de pista. En zonas muy cálidas puede disponerse una instalación de climatización para conseguir una temperatura de 23° C (verano). En zonas cálidas puede ser suficiente reforzar la ventilación mecánica o enfriar el aire de ventilación. La instalación de calefacción ó climatización podrá ser independiente o incluida en la de ventilación, en cualquier caso, cumplirá los requisitos exigidos a esta.

La pista polideportiva dispondrá de instalación de megafonía con un punto de toma por cada subdivisión de la pista.

La pista polideportiva dispondrá de instalación de electricidad, los enchufes serán con toma de tierra disponiéndose al menos dos por cada subdivisión de la pista, no sobresaldrán ni constituirán peligro para los deportistas, además existirán los necesarios de fuerza para la limpieza, conservación y mantenimiento.

Se preverá la instalación de marcador electrónico, reloj y cronómetro con un punto de mando junto a cada punto de toma de megafonía.

4.4 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

El equipamiento deportivo fijo o móvil será el necesario para el uso previsto, sus anclajes, carriles y elementos de suspensión estarán fijados a los elementos estructurales y para los cálculos estructurales se tendrán en cuenta las cargas suplementarias que soporten.

En los muros frontales no se colocarán aparatos ni accesorios, se colocarán redes de protección y seguridad donde fueran necesarias.

Las cortinas divisorias de la pista procurarán una separación visual y también acústica cuando sea necesario.

Las espalderas y escalas no deben presentar peligro para los usuarios por su colocación.

Los elementos metálicos del equipamiento deportivo serán de material inoxidable o protegido de la corrosión.

El equipamiento deportivo debe ser estable y seguro de forma que no produzca riesgos de accidentes en los deportistas y usuarios, para lo cual deberá cumplir los requisitos de las Normas europeas en esta materia, las cuales se relacionan a continuación:

Equipamiento de campos de juego	
UNE-EN 748:2004	Porterías de fútbol. Requisitos y métodos de ensayo incluso seguridad
UNE-EN 749:2004	Porterías de balonmano. Requisitos y métodos de ensayo incluso seguridad
UNE-EN 1270:2004	Equipos de baloncesto. Requisitos y métodos de ensayo incluso seguridad
UNE-EN 1271:2004	Equipos de balonvolea. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo
UNE-EN 1509: 2004	Equipos de bádminton. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo

Tabla 30: Equipamiento según los campos de juego

Los equipamientos que requieran anclajes para garantizar su estabilidad al vuelco, en ningún caso se dejarán libres del anclaje.

Los equipamientos tales como porterías de fútbol, fútbol-sala, balonmano, hockey, canastas de baloncesto, etc. que no garanticen su estabilidad al vuelco deben anclarse al suelo de forma permanente.

Los contrapesos o sistemas antivuelco de los equipamientos deportivos móviles que por su acción hagan que el equipamiento deportivo cumpla los requisitos de estabilidad, han de ser fijos y solidarios con el equipamiento deportivo o estarán montados de forma que en ningún caso, puedan retirarse por acciones del usuario.

De igual manera que para el resto de las instalaciones, se realizarán las inspecciones o revisiones periódicas, como mínimo una vez al año, así como las operaciones de mantenimiento necesarias, para que los equipamientos deportivos se mantengan en perfecto estado de uso y cumpliendo los requisitos de seguridad establecidos. Las operaciones de inspección y de mantenimiento de los equipamientos deportivos se realizarán por personal con preparación y medios suficientes para este fin siguiendo las instrucciones que haya facilitado el fabricante del equipamiento deportivo.

4.5 VESTUARIOS - ASEOS

Preferentemente los vestuarios – aseos estarán al mismo nivel que la pista deportiva.

Cada vestuario colectivo estará previsto para un nº mínimo de 30 usuarios. Se dispondrá de una superficie mínima de 1,5 m²/usuario para vestuario colectivo.

Cada vestuario de equipo estará previsto para un nº mínimo de 15 usuarios. Se dispondrá de una superficie mínima de 2 m²/ usuario para vestuario de equipo.

El nº mínimo de vestuarios es de 2, uno para cada sexo.

Los vestuarios de árbitros, profesores y técnicos serán dos como mínimo, uno para cada sexo, el nº total será como mínimo igual al nº de espacios deportivos en que se pueda subdividir la Pista principal. Estará previsto para un nº mínimo de 3 usuarios.

Próximo ó anexo al vestuario de árbitros, profesores y técnicos habrá un despacho con el mobiliario apropiado para las actividades propias de este tipo de usuario, como la redacción de actas, informes, reuniones, etc. Para su uso por técnicos y profesores es conveniente que tenga visión directa de la pista.

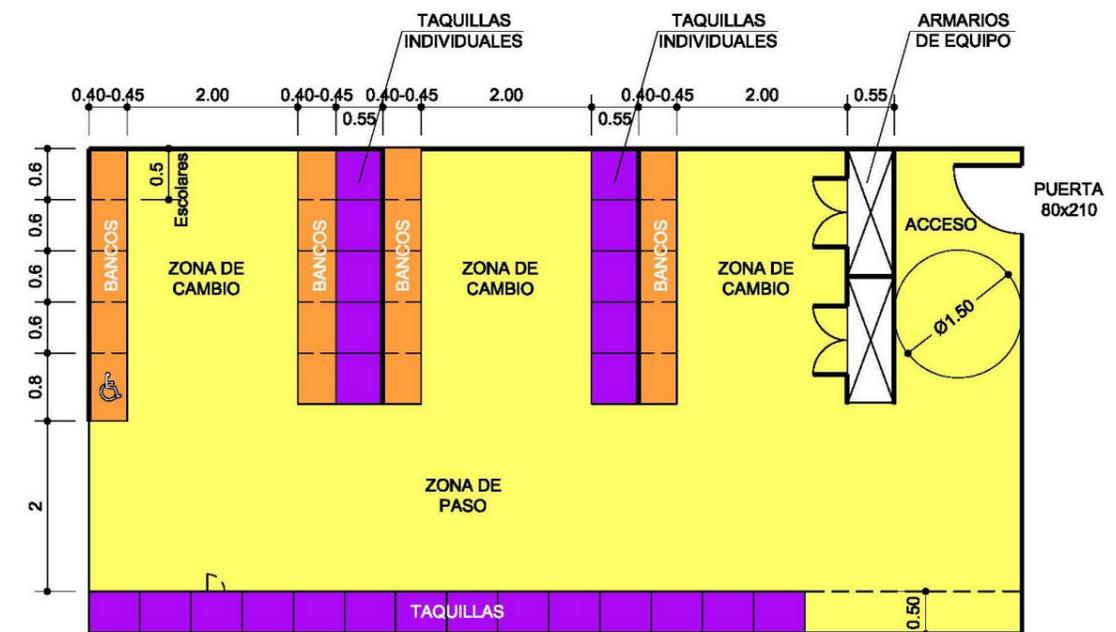
La altura recomendada de vestuarios y aseos será de 2,80 m y la altura libre mínima entre el pavimento y el obstáculo más próximo, luminaria, conducto de instalaciones, etc. será de 2,60 m.

Para el cambio de ropa se colocarán bancos fijos con una longitud mínima 0,60m/usuario (0,50 m/usuario para escolares), ancho entre 0,40 m a 0,45 m y una altura de 0,45 m. La separación libre mínima entre dos bancos ó entre banco y paramento ó taquilla será de 2 m. Los bancos estarán sujetos a los muros mediante escuadras o elementos similares y sin patas para favorecer la limpieza ó serán de fábrica. Se dispondrán percheros resistentes sobre los bancos, 2 Uds. / usuario a una altura de 1,65 m y de 1,40 m para escolares, no son admisibles ganchos por seguridad.

Los bancos y percheros estarán constituidos por materiales resistentes a la humedad, los elementos metálicos serán inoxidables o protegidos de la corrosión. Se dispondrán dos armarios colectivos con llave para equipos en cada vestuario ó una taquilla por usuario.

Cada vestuario colectivo o de equipo dispondrá de zona de duchas colectivas con espacio para secado y zona de aseos y lavabos, ninguna de estas dos zonas será de paso para la otra, tendrán acceso directo desde el vestuario y estarán protegidas de vistas desde los pasillos de circulación de la instalación deportiva.

NIDE 2005	P NORMA DE PROYECTO	SALAS Y PABELLONES	SP
---------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------



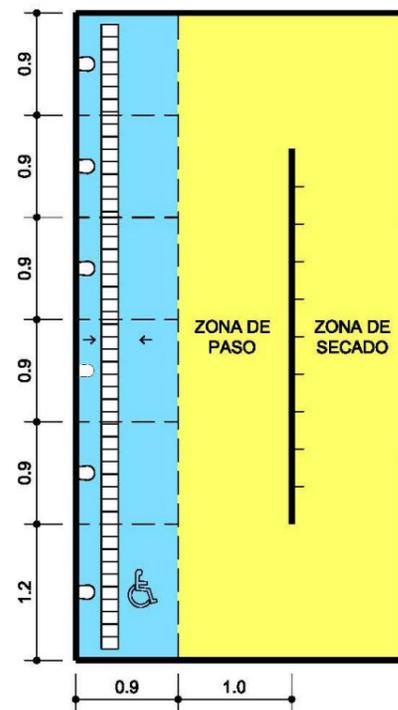
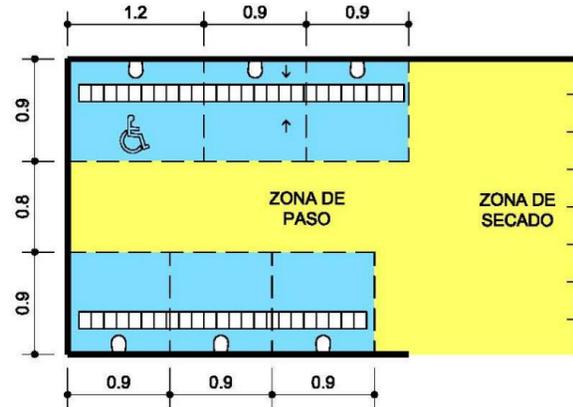
VESTUARIO DE EQUIPO: Dos Armarios Colectivos con Llave
VESTUARIOS COLECTIVO: 1 Taquilla por Usuario con Llave de Moneda o Similar

CAMBIO DE ROPA DIMENSIONES MINIMAS
SP-19

Cotas en metros

Ilustración 29: Dimensiones mínimas para zona de cambio de ropa

NIDE 2005	P NORMA DE PROYECTO	SALAS Y PABELLONES	SP
---------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------



DUCHAS COLECTIVAS, DIMENSIONES MINIMAS SP-18

Cotas en metros

Ilustración 30: Dimensiones mínimas de duchas colectivas

Se dispondrán duchas en proporción de 1 ducha/3 usuarios, con un mínimo de 8 en vestuarios colectivos (6 en Salas Escolares 1,2 y 3) 5 en vestuarios de equipo y 1 en vestuarios de árbitros, profesores. Las duchas serán preferentemente colectivas, no obstante, pueden disponerse una o dos individuales, no se admiten platos de ducha excepto en vestuarios de árbitros, profesores. Cada ducha dispondrá de una superficie de 0,90x0,90m², el paso mínimo entre duchas será de 0,80 m y entre duchas y pared de 1m.

Los rociadores de las duchas serán antivandálicos, colocados a una altura de 2,20 m y tendrán pulsadores temporizados (30 s), si hay hidromezcladores serán también temporizados.

Se dotará con instalación de agua caliente sanitaria A.C.S. con un consumo previsto de 25 l por usuario a una temperatura de uso de 38°C y un caudal de 0,15 l/s. La instalación dispondrá de un Acumulador de A.C.S. con capacidad para el nº total de usuarios previsto en un periodo punta de 15 minutos y con un tiempo de recuperación inferior o igual a 60 minutos para escolares y de 90 minutos para el resto. La temperatura de acumulación será de 60°C, la temperatura del agua en el circuito de agua caliente estará por encima de 50°C en el punto más alejado del circuito ó en la tubería de retorno del acumulador, la instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70°C y cumplirá el R.D. 865/2003 para la prevención y control de la legionelosis. El agua caliente podrá llegar previamente mezclada con agua fría a los puntos de ducha, disponiendo una válvula hidromezcladora (Salas Escolares) o bien llegará el agua caliente directamente del Acumulador disponiendo hidromezcladores individuales temporizados, en el primer caso es recomendable que al menos una ducha tenga hidromezclador individual temporizado. En ambas soluciones habrá un circuito de recirculación del agua caliente.

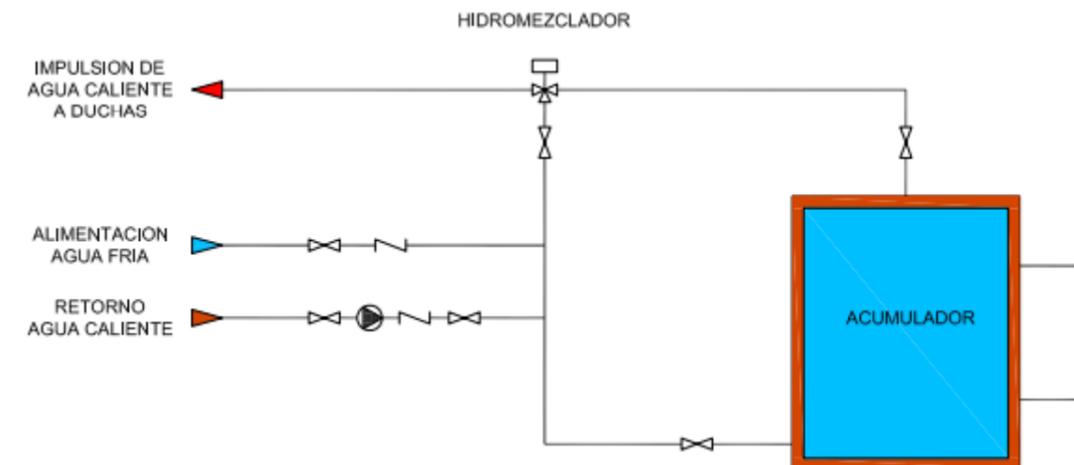


Ilustración 31: Ejemplo de instalación de agua caliente en duchas

Los conductos de agua caliente y fría estarán calorifugados para evitar pérdidas caloríficas o condensaciones, serán vistos o fácilmente accesibles, en paramentos verticales y en zonas accesibles a los usuarios quedarán empotrados. La instalación de agua fría y caliente de cada zona húmeda estará independizada mediante válvulas de corte. La instalación de A.C.S. dispondrá de colectores solares para acumulación de agua y reducir el salto térmico.

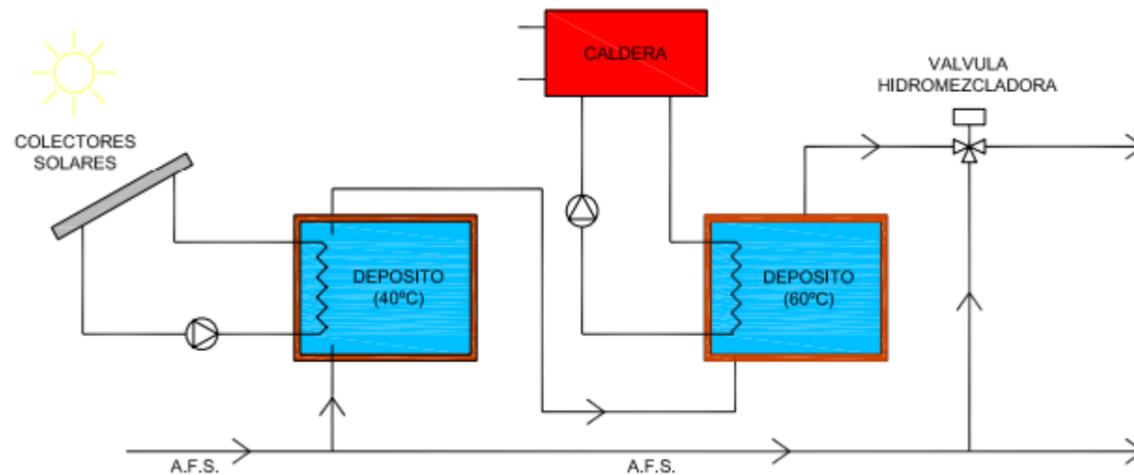


Ilustración 32: Colectores solares para producción de agua caliente

En la zona de secado se dispondrán secadores de pelo eléctricos.

Cada vestuario dispondrá de una zona de aseos con cabinas de inodoros y lavabos, se dotarán los vestuarios colectivos o de equipo con un mínimo de dos cabinas por vestuario, de anchura mínima de 1 m, una de ellas adaptada para minusválidos y 3 lavabos. Los vestuarios masculinos se dotarán como mínimo con tres urinarios. Los vestuarios de árbitros, profesores tendrán como mínimo una cabina y un lavabo. Los pestillos de cierre de las puertas de las cabinas dispondrán de sistema de desbloqueo desde el exterior.

Sobre los lavabos se dispondrán espejos inastillables en pared. Podrán colocarse dosificadores de jabón y toalleros para papel ó secamanos.

Los inodoros dispondrán de fluxores, para lo cual se dotará de la instalación de presión necesaria si esta no fuera suficiente. Los grifos de lavabos y los urinarios dispondrán de pulsadores temporizados. Se dispondrán portarrollos cerrados con llave.

Los lavabos no tendrán pie, se colocarán sobre encimeras resistentes al agua, suspendidos de la pared mediante escuadras o elementos similares. Sobre los lavabos se dispondrán espejos inastillables.

Deben disponerse tomas de agua y sanitarios de vertido para limpieza.

Deben disponerse tomas de agua y sanitarios de vertido para limpieza.

Los vestuarios y aseos dispondrán de luz natural. Se cuidará que por las ventanas no haya vistas a la zona de cambio de ropa ó a las duchas. La iluminación artificial alcanzará un nivel medio de 150 lx. Las luminarias serán estancas en las zonas húmedas de duchas y lavabos y protegidas de impacto mediante rejillas o difusores. Se dotará de alumbrado de emergencia y señalización. Los enchufes serán con toma de tierra, disponiéndose al menos dos junto a los lavabos y otros dos junto a los bancos. En la zona de duchas no habrá ni será accesible ningún elemento eléctrico (interruptor, toma de corriente) Todos los elementos metálicos de vestuarios y aseos, la instalación de agua fría, caliente y calefacción estarán conectados a una red equipotencial de tierra.

Los vestuarios y aseos dispondrán preferentemente de ventilación natural, además dispondrán de ventilación forzada con una renovación mínima de aire de 8 volúmenes a la hora ó 30 m³/persona y hora. Se dispondrán tomas de extracción mecánica de aire en las zonas de duchas y sobre las cabinas de inodoros.

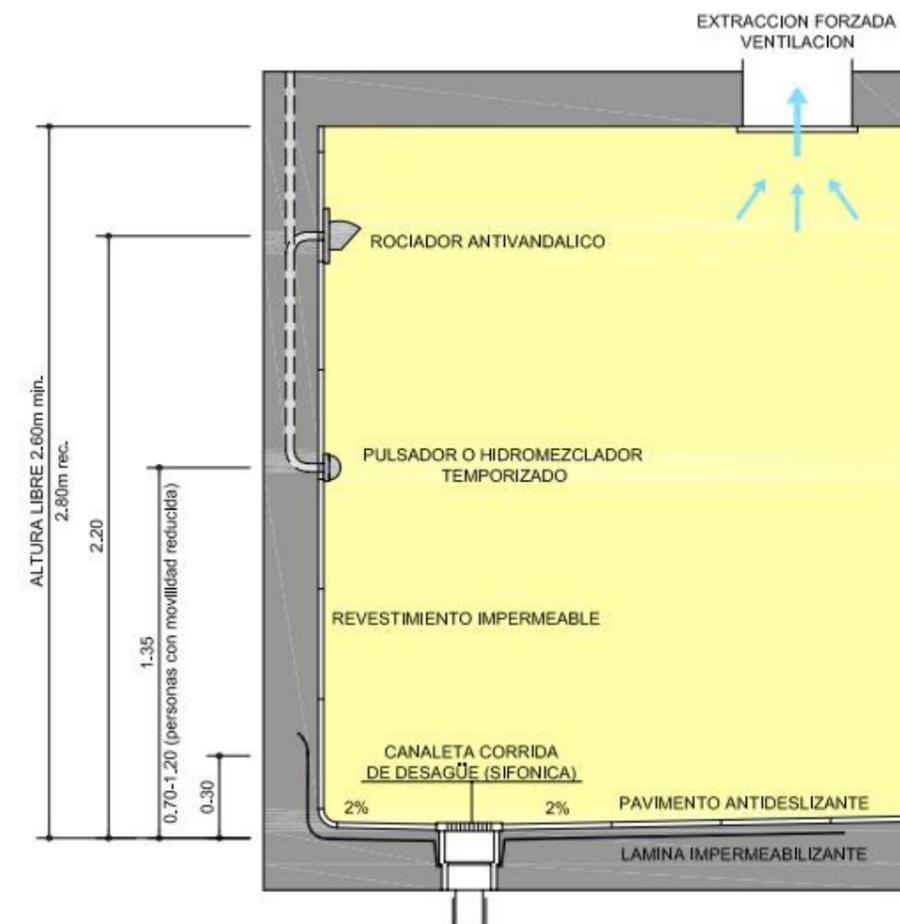


Ilustración 33: Detalle de ducha colectiva



Los vestuarios y aseos dispondrán de instalación de calefacción ó climatización de forma que la temperatura mínima a 1 m del suelo sea de 20°C y de 22°C en la zona de duchas.

Los revestimientos de los paramentos verticales se harán en toda su altura ó como mínimo hasta 2m con materiales impermeables, resistentes a la humedad y al golpe, de fácil limpieza y conservación. Las esquinas y aristas estarán redondeadas, al igual que los encuentros con el pavimento.

Los pavimentos serán impermeables, sin relieves que acumulen suciedad, de fácil limpieza, antibacterianos, resistentes a productos higiénicos de limpieza, antideslizantes con pie calzado y descalzo, en seco o mojados, con pendientes del 2% hacia sumideros sifónicos y en las duchas hacia canaletas de desagüe a lo largo de los muros bajo los rociadores. Las rejillas serán de material inoxidable.

Los pavimentos en el espacio de duchas tendrán una resistencia al deslizamiento de forma que sean al menos de clase B (ángulo $\geq 18^\circ$) según método de ensayo DIN 51097 que determina las propiedades antideslizantes para zonas mojadas con pies descalzos.

Los pavimentos en zonas de aseos y cambio de ropa tendrán una resistencia al deslizamiento de forma que sean al menos de clase B (ángulo $\geq 10^\circ$) según método de ensayo DIN 51130 que determina las propiedades antideslizantes para zonas con pies calzados.

En caso de que existan falsos techos serán resistentes a la humedad y a los golpes.

Las puertas de paso tendrán hojas con dimensiones mínimas de ancho 0,80m y alto 2,10 m, en cabinas el ancho mínimo de las puertas será de 0,70m, excepto en las cabinas de minusválidos que tendrán un ancho mínimo de 0,80 m, los marcos y puertas serán resistentes al golpe y a la humedad. Las puertas de acceso a vestuarios dispondrán de muelles de cierre y cerradura. Las puertas de cabinas y las de zonas húmedas no llegarán al suelo, quedando a una altura de 0,10m.

Los vestuarios y aseos estarán adaptados para el uso por personas con movilidad reducida, para lo cual cumplirán la legislación que les sea de aplicación, no obstante, se incluirá como mínimo lo siguiente: En la zona de cambio de ropa se dispondrá barra de apoyo sobre bancos a una altura de 0,75 m separada 5 cm de la pared y el espacio libre de aproximación al banco será de 1,20 m por 0,80 m, la altura de las perchas será de 1,40 m. Las cabinas de inodoro dispondrán de lavabo en su interior y en ellas se podrá inscribir un círculo de 1,50 m libre obstáculos en toda su altura, el inodoro tendrá al menos en un lado un espacio libre de 0,80 m para la transferencia lateral desde la silla de ruedas, instalando barras auxiliares de apoyo, de sección circular de 5 cm de diámetro, a 0,75 m de altura y separación entre ejes de 0,70 m siendo abatible verticalmente la del lado de la transferencia, el asiento estará a una altura de 0,45 m, el mecanismo de descarga tendrá un pulsador de dimensión mínima 5 cm x 5 cm, las puertas abrirán hacia el exterior, tendrán

mecanismos de retorno y permitirán un hueco libre de paso de 0,80 m con un espacio libre de aproximación de 1,20 m, las manillas estarán entre 0,85 m y 1,05 m de altura complementadas por un tirador horizontal de 0,30 m de longitud, los pestillos dispondrán de sistema de desbloqueo desde el exterior. Los lavabos serán sin pedestal, situados a altura de 0,80 m en su parte superior y dejando un hueco bajo él libre de obstáculos de 0,68 m con un fondo mínimo de 0,25 m, la grifería será monomando, palanca ó célula fotoeléctrica. Las duchas accesibles dispondrán de un espacio de utilización de 0,90 m x 1,20 m y si es ducha individual será de 1,50 m x 1,50 m, estarán dotadas de asiento abatible de 0,45 m de ancho por 0,40 m de fondo a 0,45 m de altura y separados 0,15 m de la pared donde se sujeta, se instalará una barra de apoyo vertical y otra horizontal a 0,75 m de altura, la grifería estará situada en el paramento perpendicular al del asiento abatible y a una altura entre 0,70 m y 1,20 m.

4.6 BOTIQUÍN / ENFERMERÍA

Estará bien comunicado con la pista deportiva y dispondrá de una fácil salida hacia el exterior para evacuación de accidentados o lesionados graves.

Dispondrá como mínimo de lavabo y espacio para camilla, mesa y silla, estará dotado con armario con equipos de cura. Si se prevé que se utilice para reconocimientos médicos de medicina deportiva/preventiva, dispondrá de cabina de inodoro, espacio de cambios y vestíbulo con zona de espera.

La altura recomendada será de 2,80 m y la altura libre mínima de 2,60 m. Preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 250 lx, de 500 lx sobre camilla y una temperatura mínima de 20°C. Dispondrá de ventilación natural o forzada con una renovación mínima de 6 volúmenes a la hora.

4.7 OFICINA DE ADMINISTRACIÓN

Este espacio está destinado a las personas encargadas de la gestión administrativa de la instalación deportiva. La entrada a este espacio debe ser desde el vestíbulo de público ó tener conexión directa con él y con el control de acceso/recepción.

En Salas de Barrio, Pabellones y Grandes Pabellones dispondrá de dos espacios diferenciados, la oficina general y un despacho como mínimo.

Tendrá una altura mínima de 2,80 m y una altura libre de 2,60 m, preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 400 lx y una temperatura mínima de 20°C. Dispondrá de ventilación natural o forzada con una renovación mínima de 3 volúmenes a la hora. Tendrá aislamiento acústico de 35 dBA, de forma que el nivel de ruido procedente de los espacios deportivos no produzca molestias.



Dispondrá de instalación de telefonía y datos extendido al control-recepción y a otros espacios para un sistema de gestión centralizada por ordenador.

4.8 ALMACÉN DE MATERIAL DEPORTIVO

Los almacenes de material deportivo darán directamente a la sala deportiva a la que sirvan ó próximos a ella y al mismo nivel. El almacén de material deportivo grande tendrá un ancho mínimo de 4m y altura mínima de 2,20m, dispondrá de puerta de dimensiones libres mínimas 2,10m de alto por 2,40m de ancho y contará con un fácil acceso desde el exterior. El almacén de material deportivo pequeño tendrá estanterías, armarios y ganchos para colgar material deportivo. Cuando haya almacén de material deportivo exterior debe ser independiente y situado en la proximidad de las instalaciones deportivas exteriores.

Si es posible dispondrá de iluminación natural, la iluminación artificial alcanzará un nivel mínimo de 100 lx. Se dispondrá al menos un enchufe con toma de tierra.

Los revestimientos de los paramentos verticales se harán en toda su altura con materiales resistentes a roces y golpes, de fácil limpieza y conservación.

Los pavimentos serán resistentes al desgaste, no abrasivos y de fácil limpieza y conservación.

4.9 SALA DE INSTALACIONES

Estos espacios se destinan a los equipos de producción y almacenamiento de agua caliente sanitaria, de calefacción, climatización, ventilación, grupo electrógeno, etc.

Sus dimensiones mínimas y requisitos vienen regulados por la normativa técnica específica de cada instalación. Para una mejor funcionalidad es recomendable que tenga accesos directos desde el exterior.

4.10 ESPACIOS PARA ESPECTADORES

Los espacios para espectadores deben diseñarse para una afluencia de público en competiciones deportivas, con espacios de graderíos en la Sala. Aunque es también interesante disponer espacios para público, distintos de la propia Sala, próximos al vestíbulo de entrada, desde donde se pueda tener visión de la Sala mediante zonas acristaladas y donde puedan incluirse bar, cafetería o zonas de estancia con máquinas de bebidas.

Los espacios destinados a los espectadores, vestíbulos, control salade accesos, circulaciones (pasillos y escaleras) graderíos, aseos, bar, cafetería, etc. cumplirán los requisitos de la legislación vigente y en especial la de Espectáculos Públicos e Incendios.

Para graderíos se recomienda el cumplimiento de la norma europea EN 13200-1:2003 "Criterios de diseño para los espacios para espectadores".

Los graderíos dispondrán de una perfecta visibilidad del espacio deportivo, fácil acceso y circulación, así como evacuación rápida y segura en tiempos mínimos.

La perfecta visibilidad del graderío requiere que las líneas de visión desde los ojos de los espectadores hasta cualquier punto de la pista no tengan obstrucción alguna, ya sea por otros espectadores o por elementos constructivos como barandillas, estructuras de cubierta, graderíos superiores, etc.

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.

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 0,85m dedicando 0,40m al asiento y 0,45m al paso. El ancho disponible para cada asiento será de 0,50m.

Los asientos deben estar numerados de forma visible y pueden 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 y en ellos se diferenciará por tratamiento y relieve la zona de asiento de la de paso.

La altura del plano del asiento respecto del plano de apoyo de los pies estará entre 0,40m y 0,45m, es recomendable que sea de 0,42 m.

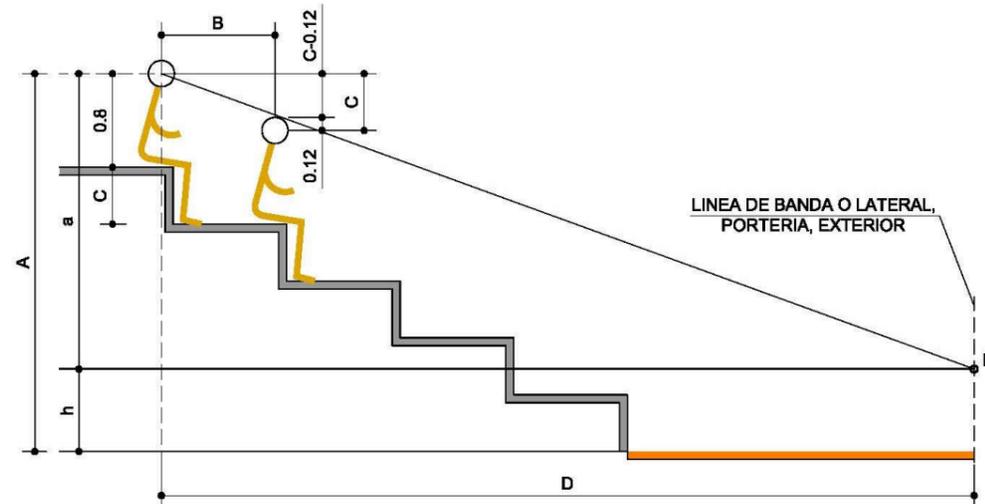
Cuando se dispongan asientos individuales la altura del respaldo será al menos 0,30 metros.

Para aumentar el nº de espectadores y tener mayor funcionalidad deportiva se pueden disponer graderíos telescópicos.

La pista polideportiva debe quedar de forma no accesible para los espectadores, mediante barandillas, diferencias de nivel u otros elementos que no impidan la visibilidad.

NIDE 2005	P NORMA DE PROYECTO	SALAS Y PABELLONES	SP
---------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------

NIDE 2005	P NORMA DE PROYECTO	SALAS Y PABELLONES	SP
---------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------



- A ALTURA DE LOS OJOS
- B DIMENSION DEL SUELO DE LA GRADA
- C DIMENSION DE LA TABICA DE LA GRADA
- D DISTANCIA HORIZONTAL ENTRE ESPECTADOR Y OBJETO
- h ALTURA DEL OBJETO (DEPENDE DEL TIPO DE DEPORTE Y VARIA ENTRE 0-1m)
- a = A-h DIFERENCIA DE ALTURA ENTRE LOS OJOS DEL ESPECTADOR Y OBJETO

CALCULO DE VISIBILIDAD: (UNE-EN 13200-1)

$$D = \frac{a \times B}{C - 120}$$

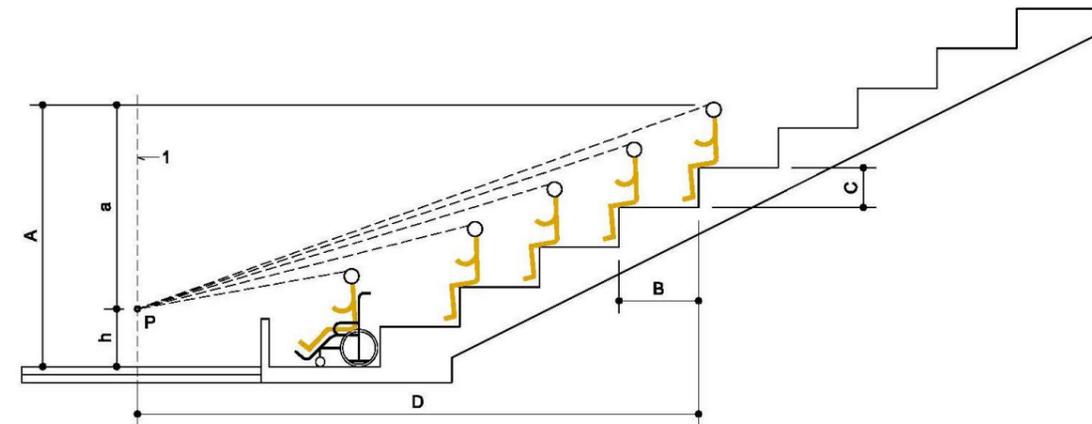
Para el calculo se considera:

- Distancia desde los ojos del espectador y su plano de asiento: 800mm
- Distancia del nivel entre el asiento individual de espectador y su plano de apoyo de los pies 400mm
- Distancia de los ojos a la parte superior de la cabeza 120mm (recomendado) 90mm (aceptable)

LINEAS DE VISION, CALCULO DE VISIBILIDAD
SP-21

Cotas en metros

Ilustración 34: Cálculo de visibilidad



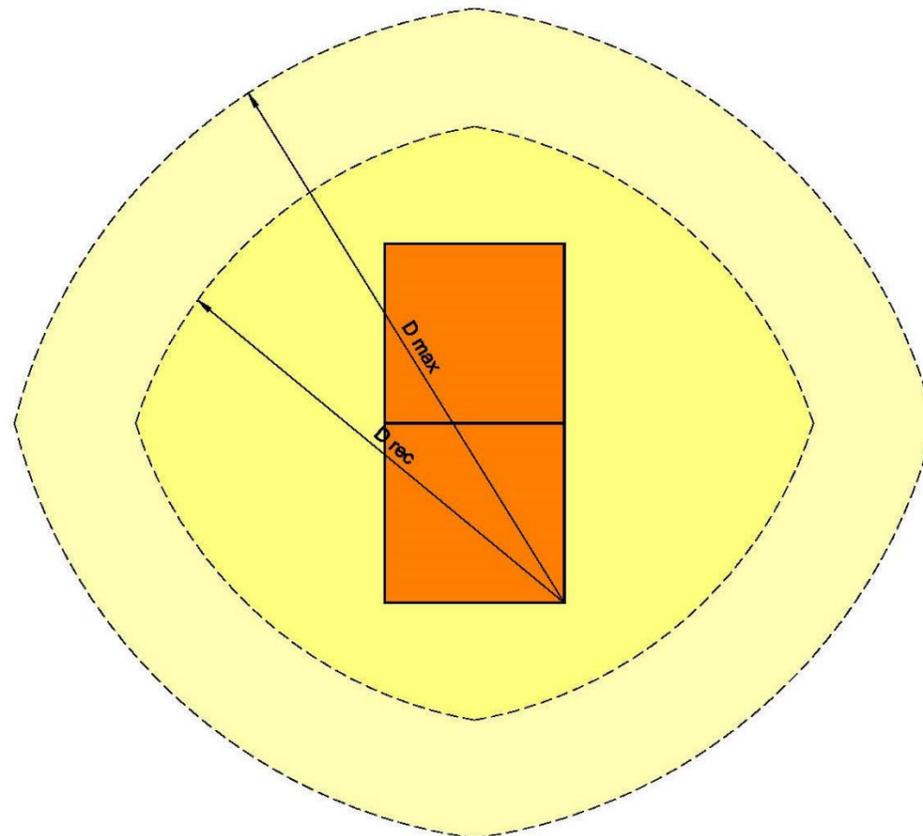
- A ALTURA DE LOS OJOS
- B DIMENSION DEL SUELO DE LA GRADA
- C DIMENSION DE LA TABICA DE LA GRADA
- D DISTANCIA HORIZONTAL ENTRE ESPECTADOR Y OBJETO
- h ALTURA DEL OBJETO (DEPENDE DEL TIPO DE DEPORTE Y VARIA ENTRE 0-1m)
- a = A-h DIFERENCIA DE ALTURA ENTRE LOS OJOS DEL ESPECTADOR Y OBJETO
- 1 LINEA DE BANDA O LATERAL, LINEA DE PORTERIA, PORTERIA Y LINEA EXTERIOR

LINEAS DE VISION
SP-22

Cotas en metros

Ilustración 35: Esquemas de las líneas de visión

NIDE 2005	P NORMA DE PROYECTO	SALAS Y PABELLONES	SP
---------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------



D max DISTANCIA MÁXIMA DE VISIBILIDAD
D min DISTANCIA RECOMENDADA DE VISIBILIDAD

DISTANCIA MÁXIMA 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	Rapida	Pequeño	60	80

Ilustración 36: Distancias de 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 1m de ancho por 1,25m 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 de vestíbulo, el bar ó cafetería existirá de un itinerario accesible, salvando las diferencias de nivel, si existen, mediante rampas de pendiente máxima 8% y recomendada 6%, ascensores ó elevadores y con un recorrido no mayor de tres veces el itinerario general.

Se dispondrá de un sistema de megafonía para transmisión de mensajes para el uso normal, la competición, para seguridad, en caso de emergencia, para música, etc.

El graderío dispondrá de ventilación de forma que aporte aire exterior limpio con un volumen mínimo de 30 m³/h por espectador. La ventilación será forzada para un nº de espectadores mayor de 500.

Es conveniente que disponga de iluminación natural con los mismos criterios que la pista polideportiva.

El graderío tendrá iluminación artificial la cual no deslumbrará la visión de los deportistas y conseguirá un nivel mínimo de iluminación de 100 lx. Las luminarias serán antivandálicas. Existirá alumbrado de emergencia y señalización, disponiéndose sobre las salidas, los recorridos de evacuación como pasillos, escaleras y vestíbulos y en las dependencias accesorias como aseos, bar cafetería, etc. Los escalones tendrán pilotos de señalización 1/m lineal.

Es conveniente disponer de un sistema de calefacción o climatización que mantenga una temperatura mínima de 18°C.

4.11 SEÑALIZACIÓN

Se dispondrán señalizaciones claras (carteles ó pictogramas) de todos los espacios de deportistas y de público, así como de los caminos a esos espacios, en posiciones fácilmente visible.

En el vestíbulo se dispondrá un panel informativo de los espacios de la instalación deportiva con un plano esquemático.

Se puede utilizar un criterio de colores para diferenciar fácilmente los distintos espacios.

Las salidas de emergencia y las direcciones de los recorridos de evacuación dispondrán de las señales indicativas según la normativa vigente.



Para personas ciegas los itinerarios se marcarán con diferente textura en el pavimento y para personas con visión reducida mediante colores vivos que contrasten. Habrá una señalización específica para invidentes mediante inscripciones en Braille ó con texturas diferentes. Los inicios y finales de escaleras se diferenciarán mediante una franja de pavimento de color y textura diferente y contrastado con el pavimento circundante.

4.12 MARCADORES

Se dispondrán marcadores que permitan mostrar los resultados de las pruebas y demás información dirigida tanto a deportistas como a espectadores. El tipo de marcador podrá ser manual para competiciones de nivel local y regional. Será electrónico para competiciones nacionales ó internacionales, es conveniente también disponer de un sistema central de marcadores capaz de indicar eventos, competidores y resultados. El tamaño del marcador debe ser adecuado a la máxima distancia desde donde se pretende ver.

4.13 SISTEMAS DE SEGURIDAD CONTRA INTRUSIONES

Se preverá una instalación de seguridad contra intrusiones mediante detectores volumétricos, de infrarrojos, sirenas de alarma, etc. Se puede complementar el sistema con una serie de cámaras de vigilancia para control interior y exterior de la instalación.

4.14 APARCAMIENTO

En esta normativa se especifica que debe existir una superficie para aparcamiento proporcional a la previsión de usuarios (deportistas y espectadores) de 1 plaza / 20 usuarios, con una previsión de superficie de 25-30 m² por plaza, con reserva para el personal de la instalación, bicicletas, autobuses (1 plaza / 200 espectadores) y para personas con movilidad reducida 1 plaza / 200 usuarios (deportistas y espectadores) o bien 1 plaza / 50 plazas o fracción y como mínimo dos, con unas dimensiones mínimas de 5,00 m por 3,60 m por plaza.

5 CONCLUSIONES

Tras el presente estudio de las normas NIDE para el diseño de la nueva instalación polideportiva del municipio de Huerta de Arriba, se han extraído las siguientes conclusiones como normas generales en forma de resumen, estando más desarrolladas en sus apartados específicos:

- ✓ Debemos respetar las superficies para los distintos espacios, reflejadas en las tablas siguientes:
 - Tabla 24: EAD en Sala de Barrio expuesto en normativa NIDE
 - Tabla 25: EAS Sala de Barrio según la normativa NIDE
 - Tabla 26: EAE Sala de Barrio
- ✓ Necesitamos tener una posible salida de 12,50 m para asegurar el correcto acceso y evacuación en caso necesario.
- ✓ Entrada: puertas y espacios
 - Las puertas de salida tienen que ser de 1,80 metros de ancho como mínimo. Se requiere un mínimo de 3 puertas de salida, al contar con alrededor de 500 espectadores de aforo máximo más los deportistas que haya en el momento en la pista. Estas puertas deben de ser de apertura hacia el exterior y transparentes.
 - Estas puertas de salida y entrada deberán de tener, siempre enrasadas con el pavimento acabado, una rejilla limpiabarros por el exterior y un felpudo por la parte interior.
 - La entrada será accesible para personas con movilidad reducida desde el exterior, no tendrá escalón de entrada ó se sustituirá por rampa, existirá un espacio de 1,50 m al exterior y al interior de la puerta de entrada, libre de obstáculos, horizontal ó con pendiente máxima de 2%. Los timbres, interruptores, teléfonos, etc. serán de fácil acceso y situados a una altura entre 0,80 m y 1,20 m. El mostrador de recepción permitirá la aproximación del usuario en silla de ruedas, tendrá 0,85 m de altura dejando un hueco bajo él de 0,78 m de altura libre, 0,60 m de fondo, ancho mínimo de 1 m.
 - En el vestíbulo se dispondrá un panel informativo de los espacios de la instalación deportiva con un plano esquemático.
- ✓ Puertas de paso y circulaciones:
 - Las puertas de paso deberán tener hojas mínimas de 82,5 cm para ser accesibles por todos los posibles usuarios.
 - Las circulaciones deben de tener un ancho mínimo de 1,50 metros, altura mínima de 2,80 metros y libre de 2,60 metros. Si hay diferencias de cota se deberán de salvar mediante pendiente recomendada del 6% y máxima del 8%, o si no utilizar ascensores.



- ✓ Pista polideportiva:
 - Los vestuarios deben de estar lo más cerca posible de la pista, y preferiblemente al mismo nivel.
 - En el perímetro interior de la Pista Polideportiva no habrá elementos salientes, mochetas ó aristas en una altura de 3 m.
 - Las fachadas exteriores tendrán un zócalo de 3 m resistente a las acciones ambientales exteriores y al vandalismo.
 - Bajo la base del pavimento no debe pasar ningún tipo de instalación (saneamiento, fontanería, electricidad, etc.) para evitar daños en la pista en caso de avería.
- ✓ Vestuarios y aseos para deportistas:
 - Cada vestuario de equipo estará previsto para un nº mínimo de 15 usuarios. Se dispondrá de una superficie mínima de 2 m²/ usuario para vestuario de equipo.
 - Los vestuarios de árbitros, profesores y técnicos serán dos como mínimo, uno para cada sexo, el nº total será como mínimo igual al nº de espacios deportivos en que se pueda subdividir la Pista principal. Estará previsto para un nº mínimo de 3 usuarios.
 - La altura recomendada de vestuarios y aseos será de 2,80 m y la altura libre mínima entre el pavimento y el obstáculo más próximo, luminaria, conducto de instalaciones, etc. será de 2,60 m.
 - Se dispondrán duchas en proporción de 1ducha / 3 usuarios, con un mínimo 5 en vestuarios de equipo y 1 en vestuarios de árbitros, profesores. Las duchas serán preferentemente colectivas, no obstante, pueden disponerse una o dos individuales, no se admiten platos de ducha excepto en vestuarios de árbitros, profesores.
 - Cada ducha dispondrá de una superficie de 0,90 x 0,90m², el paso mínimo entre duchas será de 0,80 m y entre duchas y pared de 1m.
 - Los rociadores de las duchas serán antivandálicos, colocados a una altura de 2,20 m y tendrán pulsadores temporizados (30 s)
 - Las puertas de paso tendrán hojas con dimensiones mínimas de ancho 0,80m y alto 2,10 m, en cabinas el ancho mínimo de las puertas será de 0,70m, excepto en las cabinas de minusválidos que tendrán un ancho mínimo de 0,80 m, los marcos y puertas serán resistentes al golpe y a la VES.
 - Las puertas de acceso a vestuarios dispondrán de muelles de cierre y cerradura.
 - Las puertas de cabinas y las de zonas húmedas no llegarán al suelo, quedando a una altura de 0,10m.
- ✓ Almacén de material deportivo:
 - El almacén de material deportivo grande tendrá un ancho mínimo de 4m y altura mínima de 2,20m, dispondrá de puerta de dimensiones libres mínimas 2,10m de alto por 2,40m de ancho.
- ✓ Respecto al graderío, tenemos varios criterios mínimos:
 - La máxima distancia de recorrido para alcanzar una salida será de 30 m para instalaciones de interior.
 - Las filas serán de un ancho de 0,85 metros, donde habrá un pasillo de 0,45 metros y el asiento tendrá un fondo de 0,40 metros.
 - Los asientos tendrán un ancho de 0,50 metros.
 - La altura del asiento respecto al pavimento acabado será de 0,42 metros, y la altura del respaldo de asiento individual será de 0,30 m.
 - Se requiere dejar pasos centrales de 1,20 metros de ancho cada 18 asientos y cada 12 filas, por lo tanto, cada 9,00 m (18 asientos por 0,50 metros por asiento de ancho) por 10,20 m (12 filas por 0,85 metros de ancho de fila)
 - Se deben de reservar por lo menos 3 plazas para sillas de ruedas, ya sea en el graderío o en lugares específicos. La dimensión de cada plaza será de 1m de ancho por 1,25m de fondo y estarán señaladas con el símbolo de accesibilidad.
 - Se estipula un mínimo de 2 escaleras, de 1,80 metros de ancho también, con 18 peldaños por tramo entre descansillos como máximo.
- ✓ Respecto a los aseos para los espectadores, debemos de contar con:
 - Señores: 4 urinarios, 2 lavabos, 2 inodoros.
 - Señoras: 6 inodoros, 2 lavabos.

Anejo N° 7:

CLIMATOLOGÍA





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	FUENTES DE OBTENCIÓN DE DATOS.....	5
3	DATOS CLIMÁTICOS	5
4	CLIMATOLOGÍA GENERAL	5
4.1	TEMPERATURA	6
4.2	PRECIPITACIONES.....	8
4.3	VIENTO.....	9
4.4	INSOLACIÓN Y NUBOSIDAD.....	9
4.5	HUMEDAD RELATIVA	9
5	VALORES EXTREMOS.....	10
5.1	Asociados a temperatura.....	10
5.2	Asociados a precipitaciones	10
5.3	Asociados a los vientos	10
6	ÍNDICES CLIMÁTICOS	10
6.1	Régimen pluviométrico	11
6.1.1	<i>Índice de Lang</i>	11
6.2	Índice de aridez	12
6.2.1	<i>Índice de Martonne</i>	12
6.3	Índice termopluviométrico.....	12
6.3.1	<i>Índice de Dantin-Revenga</i>	12
7	CONCLUSIONES	12
7.1	CONSIDERACIONES SOBRE EL HORMIGONADO	12
7.2	CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA EL PLAN DE OBRA.....	13





1 INTRODUCCIÓN

El estudio climatológico del siguiente proyecto se realizará con el objetivo de conocer las condiciones ambientales de la zona de interés del mismo. Analizaremos en primer lugar las características climatológicas de la zona afectada en base a los datos obtenidos por las estaciones termo-pluviométricas que la Agencia Estatal de Meteorología tiene situadas en la red nacional.

Este estudio está enfocado hacia la determinación de los rasgos climáticos generales del entorno ya que se consideran necesarias tanto para el cálculo de los elementos estructurales como para la correcta redacción del plan de obra, pliego de prescripciones y presupuestos. De igual manera es importante conocer los valores relativos a las precipitaciones debidas a la nieve, determinantes para establecer la sobrecarga para realizar los cálculos estructurales.

Para todo lo mencionado anteriormente, se requieren los siguientes datos previos sobre datos climatológicos de la zona objeto del proyecto:

- **Temperaturas:**
 - Establecer el número de días inadecuados para el hormigonado.
 - Determinación de esfuerzos térmicos.
 - Proyectar juntas de dilatación, así como aparatos de apoyo y rótulas.
- **Precipitación lluviosa:**
 - Determinación de la precipitación máxima y de las intensidades máximas para dimensionar el sistema de drenaje.
- **Precipitación de nieve:**
 - Obtención de las cargas de nieve que van a soportar las estructuras.
- **Vientos:**
 - Determinación de la carga de viento que afectará a las estructuras.

2 FUENTES DE OBTENCIÓN DE DATOS

Los datos climatológicos que figuran en el presente anejo han sido obtenidos de los siguientes organismos:

- Listados de datos de la estación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)
- Instituto Nacional de Estadística (INE)

3 DATOS CLIMÁTICOS

Se dispone de los datos proporcionados por la Estación Meteorológica de Villafría, perteneciente al Centro Meteorológico de Castilla y León y situada en las proximidades de la ciudad de Burgos. Dicha información se encuentra disponible en la web del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es) así como en la de la Agencia Estatal de Meteorología (www.aemet.es).

Indicativo climatológico	2331
Altitud	1205 m
Latitud	42° 7' 0" N
Longitud	3° 4' 56" O

Tabla 1 Datos de la estación meteorológica

El observatorio está instalado en el Aeropuerto de Villafría, localizado en un valle, aguas arriba de la ciudad de Burgos, en la margen derecha del río Arlanzón.

Los valores medios de los datos presentados servirán para determinar el número de días laborables de las diferentes unidades de obra (explanación, hormigonado...) y la determinación de los índices climáticos.

4 CLIMATOLOGÍA GENERAL

Para conocer la caracterización del clima de la zona de estudio, se ha recurrido a los datos del Atlas Climático Ibérico, editado en 2011 por la Agencia Estatal de Meteorología, en conjunto con el Instituto de Meteorología de Portugal.

De acuerdo con sus datos, y según la clasificación climática de Köppen, el clima de la zona de estudio es templado con verano seco y templado (Csb).

El clima de la zona de estudio es en invierno muy frío, ventoso y parcialmente nublado. Durante esta época del año las temperaturas mínimas son bajas, siendo muy frecuentes las heladas, que pueden llegar a extenderse desde octubre hasta abril. Los veranos se caracterizan por ser caliente, secos y mayormente despejados.

Una de las principales características de la zona es la gran variación de temperaturas. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de -1 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de -6 °C o sube a más de 33 °C.

Las precipitaciones anuales medias se encuentran en torno a los 600 mm., la mayor parte de ellas en forma de lluvia, aunque también son frecuentes las nevadas. El valor más alto de las precipitaciones tiene lugar durante la primavera, siendo el mes de mayo el que ocupa el valor máximo (media 72 mm). La temporada más seca tiene lugar durante el verano, siendo el mes de Julio el que tiene el menor valor de precipitación de todo el año.

A continuación, se muestran los valores climatológicos normales recogidos en la estación del aeropuerto de Burgos desde el año 1981 hasta el 2010.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	3.1	7.0	-0,8	44	85	7.5	4.7	0.1	6.8	18.0	2.7	86
Febrero	4.1	9.0	-0,8	35	77	6.9	3.7	0.1	3.8	17.2	2.9	116
Marzo	7.0	12.9	1.1	34	69	6.1	2.8	0.4	1.6	12.3	4.4	175
Abril	8.6	14.4	2.7	61	69	9.2	1.9	1.5	1.1	6.6	2.8	185
Mayo	12.2	18.4	5.9	63	67	9.3	0.3	4.0	1.5	1.1	2.9	226
Junio	16.5	23.7	9.2	41	62	5.7	0.0	3.4	1.3	0.1	6.0	277
Julio	19.5	27.6	11.5	23	57	3.6	0.0	3.3	0.8	0.0	10.5	320
Agosto	19.5	27.5	11.5	23	58	3.4	0.0	3.0	1.3	0.0	8.2	292
Septiembre	16.1	23.3	8.9	38	65	5.3	0.0	1.9	1.7	0.1	5.8	220
Octubre	11.5	17.2	5.9	60	74	8.3	0.0	0.6	2.9	1.9	3.1	151
Noviembre	6.6	10.9	2.1	60	82	8.7	1.7	0.1	4.6	9.7	2.8	99
Diciembre	3.9	7.7	0.2	63	85	9.3	3.4	0.1	6.0	15.0	3.0	78
Año	10.7	16.6	4.8	546	71	83.5	18.5	18.9	34.0	80.9	-	2223

Tabla 2 Datos climatológicos generales

LEYENDA

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

En la siguiente imagen se puede apreciar que la zona de estudio de nuestro proyecto corresponde al clima Csb según la clasificación climática de Köppen:



Ilustración 1: Clasificación climática de Köppen en la Península Ibérica.

4.1 TEMPERATURA

En este apartado se ha estudiado la termometría del área de estudio. Para ello, se ha elaborado una tabla con el resumen de los principales valores de las temperaturas, todos ellos medidos por la estación meteorológica de Burgos (Villafría). Dicha tabla se muestra a continuación:

Mes	Temperatura media mensual (°C)	Media mensual de las temperaturas máximas diarias (°C)	Media mensual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
Enero	3.1	7.0	-0,8
Febrero	4.1	9.0	-0,8
Marzo	7.0	12.9	1.1
Abril	8.6	14.4	2.7
Mayo	12.2	18.4	5.9
Junio	16.5	23.7	9.2
Julio	19.5	27.6	11.5
Agosto	19.5	27.5	11.5
Septiembre	16.1	23.3	8.9
Octubre	11.5	17.2	5.9
Noviembre	6.6	10.9	2.1
Diciembre	3.9	7.7	0.2

Tabla 3 Temperatura media mensual

La temperatura media anual es de 10,7 °C, con una media anual de las temperaturas máximas de 13,4 °C y una media anual de las mínimas de 4,8 °C. Si se representan estos valores en un gráfico, se observa que los meses más cálidos son julio y agosto, con una temperatura media en ambos casos de 19,5 °C. Por el contrario, los meses más fríos son enero, con una temperatura media de 3,1 °C, y diciembre, con 3,9 °C.

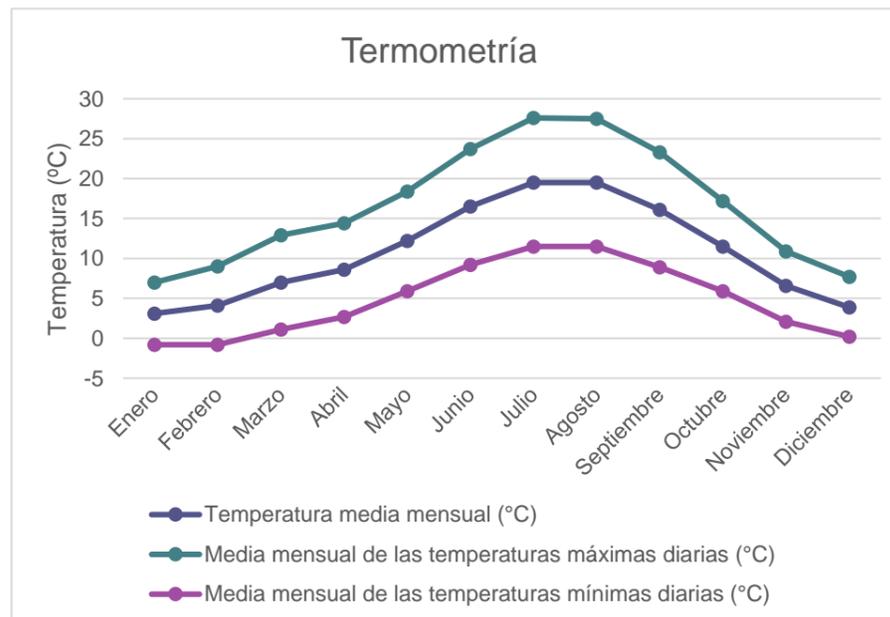


Gráfico 1 Termometría

A la vista de las temperaturas mostradas en la tabla y gráfico anterior, se deberá tener cuidado en la planificación de la obra ya que no se puede hormigonar cuando la temperatura exterior es inferior a 5°C, y cuando los elementos sobre los que se hormigona estén por debajo de los 0°C. Entre los meses de diciembre y febrero seguramente no se pueda hormigonar ya que la temperatura media está por debajo de los 5 °C, en los meses posteriores a estos se hormigonará teniendo en cuenta que alguno de los días de marzo y abril la temperatura puede descender por debajo de dicho valor.

Si analizamos los valores de temperaturas máximas de cada mes, podemos concluir que solo durante julio y agosto se alcanza un valor superior a los 25 °C; en ningún caso se alcanza un valor tan elevado cercano a los 35 °C que imposibilitaría el fraguado adecuado del hormigón.

El número de días de heladas, es decir, aquellos en los que las temperaturas descienden en algún momento por debajo de los 0 °C, es un parámetro climatológico de gran interés, ya que esa temperatura de congelación del agua influye en la durabilidad y propiedades mecánicas de muchos materiales, y condiciona su puesta en obra. El número medio de días de helada por un año es de unos 81, correspondiendo el valor máximo mensual medio a enero, con 18 días de helada.

Mes	Nº de días de helada
Enero	18.0
Febrero	17.2
Marzo	12.3
Abril	6.6
Mayo	1.1
Junio	0.1
Julio	0.0
Agosto	0.0
Septiembre	0.1
Octubre	1.9
Noviembre	9.7
Diciembre	15.0

Tabla 4 Nº de días de helada

En caso de que fuese imprescindible el hormigonado en tiempo de heladas se deberán adoptar las medidas necesarias para asegurar el correcto fraguado y endurecimiento del hormigón según lo dispuesto en la EHE-08 en el artículo 86.

4.2 PRECIPITACIONES

La precipitación comprende toda el agua que cae procedente de las nubes, ya sea en forma de lluvia, nieve o granizo. Sin embargo, en climas como el estudiado prácticamente la totalidad de las precipitaciones son en forma de lluvia. En la siguiente tabla, se pueden observar los datos de precipitación mensual media de la estación meteorológica de Burgos (Villafría):

Mes	Precipitación media mensual (mm)
Enero	44
Febrero	35
Marzo	34
Abril	61
Mayo	63
Junio	41
Julio	23
Agosto	23
Septiembre	38
Octubre	60
Noviembre	60
Diciembre	63

Tabla 5 Precipitación media mensual

Los datos se representan en el siguiente gráfico, de forma que se puedan apreciar las variaciones estacionales de las precipitaciones medias a lo largo del año:

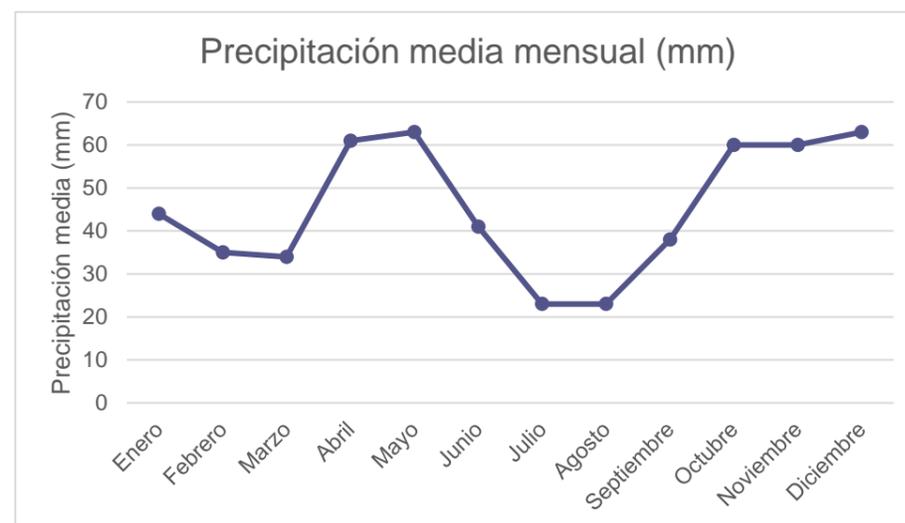


Tabla 6 Precipitación media mensual

Como se puede observar en el gráfico, el régimen de precipitaciones presenta unas marcadas diferencias estacionales, observando la presencia de dos máximas, situadas en los meses de abril-mayo y en octubre-noviembre. Los meses de julio y agosto son los meses con menos probabilidad de precipitaciones, con un valor de 23 mm de precipitación media mensual.

En general los valores de precipitación media mensual valores bajos y, si se atiende a la precipitación media anual, que en este caso es de 546 mm, el valor es inferior a la media nacional de 649 mm para el período de referencia 1981-2010. Este aspecto se puede observar en la siguiente imagen, en la que se muestra la distribución de las precipitaciones medias anuales en toda la Península Ibérica:

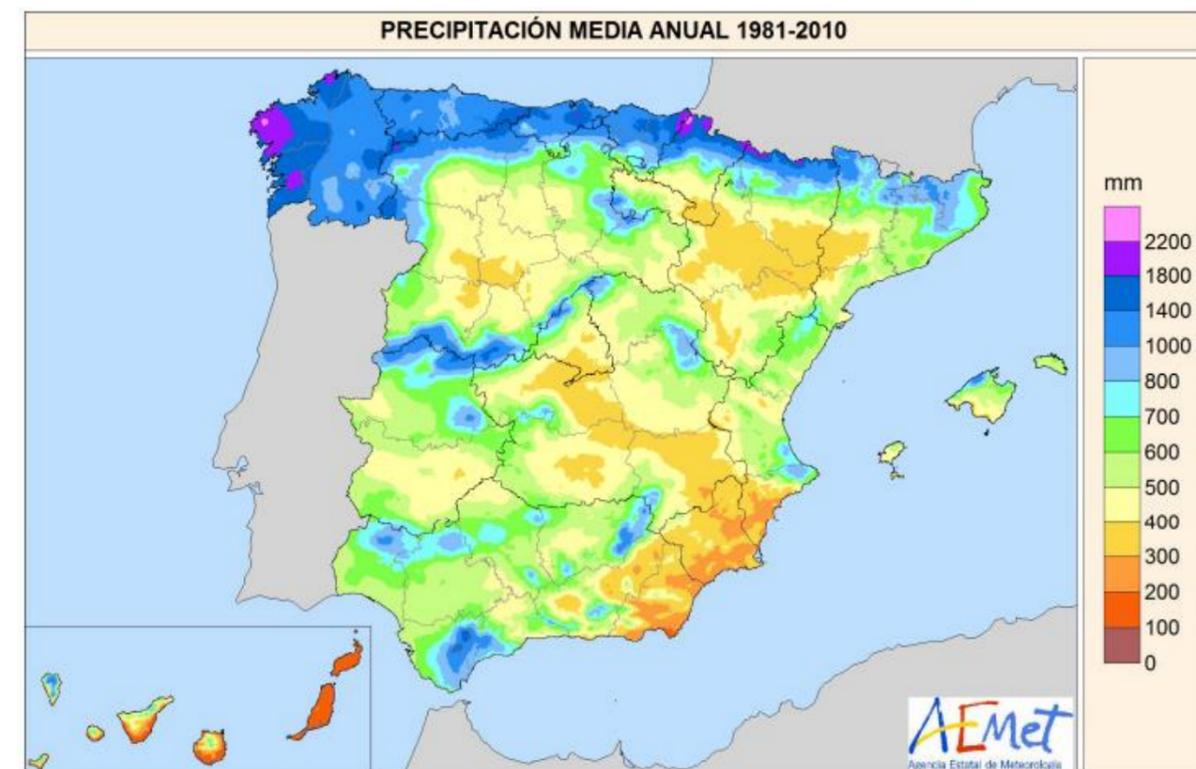


Ilustración 2 Precipitación media anual

La precipitación también se produce en forma de nieve. Las nevadas más importantes se suelen producir con flujos del norte húmedos y fríos que van hacia el nordeste, haciéndose más fríos, pero al final demasiado secos para producir precipitación.

El número medio de días de nieve que se registra anualmente en Burgos es de 18,5 días, situándose los peores meses durante la estación de invierno.

La niebla es otra forma de precipitación que también tiene su importancia, ya que deposita agua en el suelo en cantidades muchas veces apreciables. En esta zona hay una media anual de 39 días de niebla, estando el máximo de estas concentrado en el mes de enero.

4.3 VIENTO

En general, en el ámbito de estudio los vientos que dominan en invierno son los del N y NE, denominados “cierzo”, muy fríos y frescos, y secos en verano de dirección SW-NE y S-N. La componente de estos vientos se orienta preferentemente en virtud de la orografía característica de la zona, configurada básicamente por el relieve del valle del río Arlanzón.

El riesgo de vientos superiores a los 50 km/h es elevado (aunque sólo se dan vientos con dicha intensidad con una frecuencia del 2%). Las máximas rachas de viento registradas para la capital de Burgos han sido de 124 km/h (Dir 230 el 30 dic 1981 a las 15:22) con la dirección suroeste, y el porcentaje de calmas es del 30%.

A continuación, se incluye la rosa de los vientos correspondiente al Observatorio de Burgos:

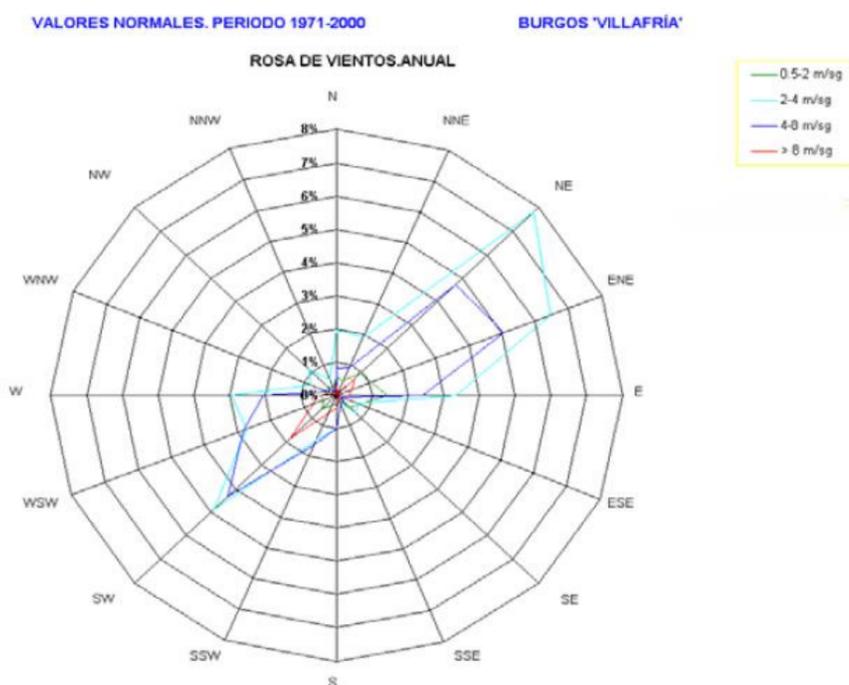


Ilustración 3 Rosa de los vientos

4.4 INSOLACIÓN Y NUBOSIDAD

En cuanto a la insolación y nubosidad, se considera la insolación como las horas de sol despejado y la nubosidad como el número de días despejados, nubosos y cubiertos. Considerándose días despejados aquellos que su nubosidad media es inferior a 2 décimas de cielo cubierto, nubosos cuando está comprendida entre 2 y 8 décimas y cubierto cuando es superior a 8 décimas.

La insolación en la zona es moderada, con un promedio anual de 2.373 horas (un 53% de insolación teórica). Se observa un máximo muy elevado en verano, en el mes de julio, y un mínimo en invierno, en el mes de diciembre.

En la nubosidad resulta en el año un promedio de 57,9 días despejados, 190 días nubosos y 117,4 días cubiertos. En valores medios, el máximo de los despejados corresponde a julio y el mínimo a diciembre. En días cubiertos el máximo de días se encuentra en enero y el mínimo en julio.

4.5 HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura. Los valores medios de humedad relativa de la zona de estudio en el periodo 1981-2010 son los siguientes:

Mes	Humedad relativa en %
Enero	85
Febrero	77
Marzo	69
Abril	69
Mayo	67
Junio	62
Julio	57
Agosto	58
Septiembre	65
Octubre	74
Noviembre	82
Diciembre	85

Tabla 7 Humedad relativa en %



5 VALORES EXTREMOS

En los apartados anteriores, se han reflejado de forma global las características del clima de zona de estudio, pero también se disponen de valores extremos que se han registrado en la zona y deben ser tenidos en cuenta.

Los datos han sido obtenidos de la página de AEMET, están referidos a los datos tomados en el observatorio de Burgos, Villafría.

Variable	Anual
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	26 (dic. 1978)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	17 (ene. 1972)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	11 (jun. 1976)
Prec. máx. en un día (l/m ²)	52.4 (05 nov. 1997)
Prec. mensual más alta (l/m ²)	194.0 (may. 2008)
Prec. mensual más baja (l/m ²)	0.0 (ago. 1991)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 124, Dir 230 (30 dic. 1981 15:22)
Tem. máx. absoluta (°C)	38.8 (04 ago. 2003)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	32.3 (ago. 2003)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	-6.2 (feb. 1956)
Tem. media más alta (°C)	23.4 (ago. 2003)
Tem. media más baja (°C)	-3.3 (feb. 1956)
Tem. mín. absoluta (°C)	-22.0 (03 ene. 1971)

Tabla 8 Valores extremos

Consideramos riesgos climatológicos aquellos que desembocan en situaciones de emergencia y desastres y suelen estar provocados por fenómenos atmosféricos que se manifiestan de forma brusca e inmediata. Los riesgos meteorológicos se clasifican en tres grupos principales: riesgos ligados a la precipitación (precipitaciones máximas en 24h., tormentas y granizo), a las temperaturas (heladas) y a los vientos. En la zona de estudio, por su importancia, se destacan los siguientes:

5.1 Asociados a temperatura

El riesgo por heladas presenta una peligrosidad potencial alta cuando se produce este fenómeno más de 80 días al año. El entorno estudiado se enmarca en una zona en la que el riesgo por heladas es alto (más de 80 días por año).

5.2 Asociados a precipitaciones

Las precipitaciones concentradas en un corto periodo de tiempo y de elevada intensidad son causa probable de diversos riesgos y efectos negativos, como la pérdida de suelo, erosión, movimientos de ladera, etc. Como dato más representativo se emplea la precipitación máxima en 24 horas, considerando que cuando ésta es superior a 150 l/m² el riesgo es ya muy elevado. La precipitación máxima en 24 horas para un periodo de retorno de 500 años en la capital de la provincia se sitúa en 114l/m², por lo tanto, se puede considerar nulo o muy bajo el riesgo potencial por este fenómeno en la zona de estudio.

Las tormentas son perturbaciones meteorológicas locales que, por sus características (fuertes vientos, lluvias torrenciales y ocasionalmente granizo), pueden provocar graves daños en áreas reducidas. El número de días con tormenta anuales es un dato que puede ser representativo de la incidencia del fenómeno. El "Atlas de Riesgos Naturales de Castilla y León" fija la cifra de 20 días de tormenta al año como aquella a partir de la cual la peligrosidad potencial es alta. En este sentido, el área de estudio se sitúa en una zona en la que la cifra de tormentas al año oscila entre los 15 y los 20 días, por lo que el riesgo de tormenta es considerable.

5.3 Asociados a los vientos

Los vientos racheados y de gran intensidad pueden ser capaces de generar desperfectos en arbolado, viviendas, construcciones, etc. En base a la escala Beaufort, los vientos más peligrosos serían los clasificados como de fuerza 8,9 y 10, con velocidades comprendidas entre los 62 y los 89 km/h y superiores a los 89 km/h, en el caso de fuerza 10. Estos últimos serían capaces de arrancar árboles y ocasionar grandes daños en todo tipo de edificaciones.

En la zona estudiada, el riesgo de vientos superiores a los 50 km/h es elevado, si bien sólo se dan vientos con dicha intensidad con una frecuencia del 2%. Por último, las máximas rachas de viento registradas para la capital de Burgos han sido de 124 km/h.

6 ÍNDICES CLIMÁTICOS

En la realización de estudios climáticos se han seguido las recomendaciones contenidas en las diferentes publicaciones de Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Para la valoración de los terrenos ocupados y la integración posterior en el paisaje se establecen los siguientes índices climáticos:



- Régimen pluviométrico
- Índice de aridez
- Índice termopluviométrico

6.1 Régimen pluviométrico

En la determinación de este índice elegiremos la clasificación establecida por Köppen. En esta clasificación se define el índice "K" de la siguiente manera:

$K = 2t + 14$	Régimen pluviométrico uniforme
$K = 2t + 28$	Presenta un máximo en verano
$K = 2t$	Máximo en invierno

Siendo, t la Temperatura media anual. Comprende cinco tipos fundamentales:

- Tipo A (tropical lluvioso): La temperatura media normal del mes más frío es superior a 18°C; la precipitación anual normal en milímetros es mayor que 750.
- Tipo B (seco): Sin referencia a la temperatura; la precipitación anual normal en centímetros es menor que K.
- Tipo C (templado lluvioso): La temperatura media normal del mes más frío es superior a -3°C e inferior a 18°C. La precipitación anual normal en centímetros es mayor que K.
- Tipo D (frío): La temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3°C; la del mes más cálido superior a 10°C; la precipitación anual normal es mayor que K.
- Tipo E (polar): La temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3°C; la del mes más cálido inferior a 10°C; la precipitación anual normal es mayor que K.

Estos tipos se dividen en subtipos, según el régimen pluviométrico o de temperatura. Los principales subtipos y sus respectivos símbolos son los siguientes:

- **A** = Selva tropical-lluvioso todo el año.
- **Aw** = Sabana-lluvioso en verano.
- **BS** = Estepa-precipitación anual > K/2.
- **Bw** = Desierto-precipitación anual < K/2.
- **Cf** = Mesotermal (templado) húmedo-lluvioso todo el año.
- **Cw** = Mesotermal (templado) húmedo, con invierno seco-lluvioso en verano.
- **Cs** = Mesotermal (templado húmedo, con verano seco) (Continental)-lluvioso en invierno.

- **Df** = Microtermal (frío) húmedo-lluvioso todo el año.
- **Dw** = Microtermal (frío, con invierno seco)-lluvioso en verano.
- **ET** = Tundra-temperatura del mes más cálido > 0 °C.
- **EF** = Helado-temperatura del mes más cálido < 0 °C.

Las características de nuestra zona de estudio son las siguientes:

- Precipitación media anual: 546 mm
- Temperatura media anual: 10,7 °C
- Temperatura media del mes más frío: 3,1 °C
- Veranos secos.

Con estos datos y la clasificación anterior, se deduce que pertenece al grupo "Cs", definido como Mesotermal (templado, con verano seco) y (Continental) con lluvias en invierno.

6.1.1 Índice de Lang

Este índice se define como el cociente entre la precipitación media anual y la temperatura media anual.

$$IL = \frac{\text{Lluvia anual}}{\text{Temperatura media anual}}$$

IL	ZONA
$0 < IL < 20$	Zona de desiertos
$20 < IL < 40$	Zona árida
$40 < IL < 60$	Zona húmeda de estepas y sabanas
$60 < IL < 100$	Zona húmeda de bosques ralos
$100 < IL < 160$	Zona húmeda de bosques densos
$IL > 160$	Zona hiperhúmeda de prados y tundras

Tabla 9 Zonas según IL

En nuestra situación tenemos los siguientes datos, obteniendo el correspondiente índice de Lang.

- Temperatura media anual = 10,7 °C,
- Precipitación media anual = 546 mm
- Índice de Lang = 51,03



Este valor del índice de Lang corresponde a una zona húmeda de estepas y sabanas.

6.2 Índice de aridez

6.2.1 Índice de Martonne

Este índice se utiliza para medir la aridez anual. Para este apartado el denominado índice de Martonne, en el cual:

$$Ia = \frac{R}{t + 10}$$

Siendo:

- Ia = Índice de aridez
- R = Precipitación media anual
- t = Temperatura media anual

En función de este índice de aridez, clasifica Martonne los climas de este modo:

- $0 < Ia < 5$: Desierto
- $5 < Ia < 10$: Semidesierto
- $10 < Ia < 20$: Estepas y países secos mediterráneos
- $Ia > 20$: Zona de cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en la zona el cultivo de cereales y conveniente la cría de ganado vacuno si alcanza el valor de 40.
- Si $Ia \approx 60$: Zona de aguaceros tropicales y con viento monzón

Para los datos de la zona obtenemos el valor de 26,38 por lo que pertenece al tipo "cultivo de secano y olivares"

6.3 Índice termopluiométrico

6.3.1 Índice de Dantin-Revenga

Este índice se utiliza para elaborar líneas isóxeras; es decir, líneas que unen puntos de igual índice pluviométrico. Su expresión viene dada por:

$$Itp = 100 * \frac{t}{R}$$

Siendo:

- Itp = Índice termopluiométrico
- t = Temperatura media anual

- R = Precipitación media anual

Según la documentación que se consulte, se obtienen dos criterios diferentes, pero habiendo una mínima variación entre ambos, la solución obtenida es similar.

Criterio A:

- $0 < IDR < 2$: Zonas húmedas.
- $2 < IDR < 3$: Zonas semiáridas.
- $3 < IDR < 6$: Zonas áridas.
- $IDR > 6$: Zonas subdesérticas.

Criterio B:

- $0 < IDR < 2$: Zonas húmedas.
- $2 < IDR < 4$: Zonas semiáridas y secas.
- $IDR > 4$: Zonas áridas.

Calculado para nuestro caso se obtiene el siguiente resultado:

- Temperatura media anual: 10,7 °C.
- Precipitación media anual: 546 mm
- Índice termopluiométrico: 1,96

Es decir, queda incluido en la franja superior de la zona "húmeda".

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con estos índices y la clasificación realizada en función de las temperaturas, se concluye que la zona de estudio puede catalogarse como un clima templado continental.

7 CONCLUSIONES

7.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL HORMIGONADO

Estas condiciones climáticas llevan a determinar las condiciones de hormigonado u otras actividades específicas de la obra, que quedan reflejados en la tabla de días previstos de actividad de obra.

Medidas a adoptar frente a las bajas temperaturas:

- Se interrumpirán los trabajos de hormigonado en el momento en que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.
- Se controlará que la temperatura de la masa de hormigón durante el vertido no sea inferior a 5° C.
- No se realizará vertido alguno sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0° C.



- No se permitirá el uso de aditivos anticongelantes salvo autorización expresa de la dirección facultativa.

Medidas a adoptar frente a las altas temperaturas:

- Se evitará que, durante el transporte y primer curado del hormigón, se produzcan pérdidas de agua de amasado.
- Se protegerán los elementos de molde y vertido del soleamiento directo y del viento con el fin de evitar su desecación.
- Si la temperatura ambiente supera los 40° o hay fuerte viento, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización de la dirección facultativa se adopten medidas especiales.

Es por tanto necesario considerar los días que presumiblemente se considerarán inhábiles para las labores de hormigonado en la fase de elaboración del Plan de Obra.

La EHE define en su artículo 72 que el tiempo frío es el periodo durante el cual existe, durante más de tres días, una temperatura media diaria del aire inferior a 5°C. En estos casos, tendremos que adoptar las medidas oportunas para asegurar que la velocidad de endurecimiento es la adecuada. Asimismo, en el artículo 73 marca que para temperaturas superiores a 40°C se suspenderá el hormigonado.

7.2 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA EL PLAN DE OBRA

El estudio climatológico se orienta a la definición de los principales rasgos climáticos de la zona para establecer, en base a ellos, la incidencia que estos tendrán en la obra, determinando los coeficientes medios de aprovechamiento de días laborables para la realización de las principales unidades de obra.

Se ha procedido a calcular el número de días trabajables útiles en las distintas unidades de obra a partir de los datos de la estación de Villafría. Para obtener los coeficientes medios anuales de días trabajables, es preciso calcular unos coeficientes reductores a aplicar al nº de días laborables de cada mes.

Estos coeficientes son:

- COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR HELADA η_M :

$$\eta_M = \frac{N^\circ \text{ de días del mes con temperatura mínima } > 0^\circ\text{C}}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

- COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR TEMPERATURA DE RIEGOS τ_M :

$$\tau_M = \frac{N^\circ \text{ de días del mes a las 9h con temperatura } > 10^\circ\text{C}}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

- COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR TEMPERATURA LÍMITE DE MEZCLAS BITUMINOSAS $\tau'M$:

$$\tau'M = \frac{N^\circ \text{ de días del mes a las 9h con temperatura } > 5^\circ\text{C}}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

- COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR LLUVIA LÍMITE DE TRABAJO λ_M :

$$\lambda_M = \frac{N^\circ \text{ de días del mes a las 9h con precipitaciones } < 10\text{mm}}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

- COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR LLUVIA LÍMITE DE TRABAJO $\lambda'M$:

$$\lambda'M = \frac{N^\circ \text{ de días del mes a las 9h con precipitaciones } < 1\text{mm}}{N^\circ \text{ de días del mes}}$$

Una vez obtenidos los coeficientes de reducción se les aplica las fórmulas siguientes:

- Hormigones $C_m = \eta_m \cdot \lambda_m$
- Áridos. Movimiento de tierras $C_m = \lambda_m$
- Riegos y Tratamientos superficiales $C_m = \tau_m \cdot \lambda'm$
- Mezclas bituminosas $C_m = \tau'm \cdot \lambda'm$
- Explanaciones $C_m = \frac{\lambda_m + \lambda'm}{2} \cdot \eta_m$

Los coeficientes de días trabajables de cada mes se obtienen de la fórmula:

$$C_t = 1 - [(1 - C_m) \cdot C_f]$$

C_m es el coeficiente medio de reducción del número de horas laborables trabajables para el mes m .

C_f es el coeficiente de días festivos, que representa los días reales de trabajo al mes descontando dichos días.



Puesto que la estación considerada es Burgos para el cálculo de los coeficientes Cf se deberá tener en cuenta el calendario laboral para 2020 del Convenio Colectivo. De acuerdo con este calendario se consideran días no trabajables los siguientes:

Mes	Días no trabajables
ENERO	4 sábados, 4 domingos, días 2 y 6
FEBRERO	5 sábados, 4 domingos
MARZO	4 sábados, 5 domingos
ABRIL	4 sábados, 4 domingos, días 9,10 y 23
MAYO	5 sábados, 5 domingos, día 1
JUNIO	4 sábados, 4 domingos, días 19 y 29
JULIO	4 sábados, 4 domingos
AGOSTO	4 sábados, 4 domingos, día 15
SEPTIEMBRE	4 sábados, 4 domingos
OCTUBRE	5 sábados, 4 domingos, día 12
NOVIEMBRE	4 sábados, 5 domingos, día 2
DICIEMBRE	4 sábados, 4 domingos, día 7, 8 y 25

Tabla 10 Días no trabajables

Es interesante reseñar los coeficientes medios anuales de reducción climatológica para cada clase de obra. Para ello, cada obra se reparte uniformemente a lo largo de los 365 días del año, y este a su vez en 12 meses, donde no se consideran días festivos.

Multiplicando los coeficientes medios anuales de reducción climatológica a cada mes, por los coeficientes de reducción correspondientes a cada mes, y sumando los productos parciales de los meses, se obtienen los coeficientes medios anuales. En este caso particular, al no disponer de datos climatológicos con el detalle exigido para llevar a cabo el cálculo de los coeficientes de reducción anuales, es necesario recurrir a la publicación "Datos Climáticos para Carreteras" del M.O.P. del año 1964, de la cual se obtienen los

Provincia	Clase de obra				
	Hormigón	Explanación	Áridos	Riego tratamientos	Mezclas bituminosas
Burgos	0,76	0,693	0,942	0,3	0,507

siguientes valores de los coeficientes:

COEFICIENTES MEDIOS ANUALES PARA LA OBTENCIÓN DEL NÚMERO DE DÍAS ÚTILES DE TRABAJO A PARTIR DEL NÚMERO DE DÍAS LABORABLES:

Anejo N° 22:

GESTIÓN DE RESIDUOS





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	MARCO LEGAL.....	5
2.1	LEGISLACIÓN EUROPEA	5
2.2	LEGISLACIÓN NACIONAL	5
3	CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS	6
3.1	DEFINICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.....	6
3.2	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	6
3.2.1	<i>RCD'S DE NIVEL I</i>	<i>6</i>
3.2.2	<i>RCD'S DE NIVEL II</i>	<i>6</i>
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	8
4.1	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS (GRU)	8
4.2	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ONERTES (GRI)	8
4.3	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (GRP).....	8
4.4	CUADRO RESUMEN DE RESIDUOS.....	9
5	SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA	9
6	ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR	10
7	MEDIDAS DE PREVENCIÓN RESIDUOS EN LA OBRA	11
8	PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC.....	11
9	PLIEGO DE CONDICIONES	11
9.1	CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS 11	
9.2	CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS	12
9.3	CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PARA EL PERSONAL DE LA OBRA	12
9.4	CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES	13
9.4.1	<i>GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....</i>	<i>13</i>
9.4.2	<i>CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS.....</i>	<i>13</i>
9.4.3	<i>LIMPIEZA DE LAS OBRAS</i>	<i>13</i>
9.4.4	<i>CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PARTICULARES.....</i>	<i>13</i>
10	COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	14





1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta para cumplimentar el proyecto de construcción y renovación de las pistas del polideportivo de Huerta de Arriba. De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 se incluye en este anejo una serie de directrices generales de gestión de residuos para disminuir el impacto ambiental que tiene la generación de éstos en una obra.

Se entiende por gestión de residuos la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de éstos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, se deben tener en cuenta las siguientes etapas y objetivos:

- Identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. A continuación, se definen los agentes intervinientes en el proceso, por tanto, los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria. Las estimaciones se deberán realizar en Toneladas (Tn) y metros cúbicos (m³).
- Finalmente, se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino. Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases:
 - Recogida selectiva de residuos generados.
 - Reducción de estos.
 - Operaciones de segregación y separación en la misma obra.
 - Almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado.
 - Posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

2 MARCO LEGAL

En el desarrollo de este anejo es conveniente considerar las siguientes legislaciones, internacionales y nacionales, en cuanto a Gestión y Producción de Residuos.

2.1 LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan la Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos, Directivas 91/689/CEE y

94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.

- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

2.2 LEGISLACIÓN NACIONAL

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2005-2017 y Plan Nacional de residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- R.D. 110/2015 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.C. 228/2006 que lo modifican.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- R.D. 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.



De acuerdo con el art. 2 del RD 105/2008 todos los proyectos de construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil deberán considerar la posible generación de residuos de cualquier tipo y, en su caso valorar económicamente su adecuada gestión. Por tanto, el proyecto de ejecución de un complejo cívico-deportivo en Huerta de Arriba queda incluido dentro de esta clasificación.

Este Real Decreto define un conjunto de principios cuyo fin es reorientar los sistemas de producción y consumo de bienes hacia modelos que consideren prioritario el equilibrio entre la defensa del Medio Ambiente y el incremento de la calidad de vida de los ciudadanos, estructurar los objetivos que se plantean por grupo de residuos diferenciados y establecer una serie de criterios de actuación y medidas encaminadas a la consecución de los objetivos establecidos.

Los objetivos prioritarios son:

- Reducir la generación de residuos, siendo este el objetivo de mayor interés.
- Fomentar la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos, a fin de reducir el vertido final de los mismos.
- Minimizar los riesgos y efectos para el medio ambiente y la salud de las personas que se derivan de la gestión de los residuos, tanto en lo referido a impactos directos de los residuos como aquellos indirectos derivados de su gestión.
- Mejorar el comportamiento ecológico de todos los agentes económicos y sociales que intervienen en el ciclo de vida de los productos.
- Más adelante se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en os trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

3 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Los trabajos de demolición y de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos. Tanto sus características como la cantidad generada dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Al iniciarse la obra se deberán efectuar ciertos movimientos de tierras y durante la realización de la obra se van a originar una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes. En cada fase del proceso, se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que antes de que se produzcan los residuos, haya que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

Los residuos analizados en este Anejo son los denominados “Residuos de Construcción y Demolición” (RCD’s) que serán los que se originan durante la realización de las obras de ejecución del presente proyecto.

3.1 DEFINICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Los residuos de construcción (RCD’s), son conocidos habitualmente como “escombros”, proceden en su mayor parte de derribos de edificios y de rechazos de los materiales de construcción. La composición de este tipo de residuos es muy heterogénea. Actualmente ya se están empleando este tipo de residuos como base para pistas de deportes, substratos, rellenos de explotaciones mineras, etc. El resto de los componentes son fácilmente utilizables o reciclables pero su baja proporción en el total de los escombros hace que su extracción actualmente no sea rentable.

Los RCD’s se pueden considerar inertes, sin embargo, su impacto visual es enorme por su gran volumen y la emisión del polvo elevada. Además, hay que considerar el malgasto de materias primas que implica el tipo de gestión actual que no contempla la reutilización o el reciclado.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

3.2.1 RCD’S DE NIVEL I

Son los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

3.2.2 RCD’S DE NIVEL II

Son los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Se trata de residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los



residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

A continuación, se procederá a realizar un análisis de residuos generados en la obra de acuerdo con los códigos CER establecidos en la orden MAM 304/2002 de 8 de febrero. Los diferentes tipos de residuos de la lista se clasifican mediante códigos de seis cifras para los residuos y dos cifras para los subcapítulos y capítulos respectivamente. En la Lista Europea de Residuos, se enumeran por capítulos los diferentes tipos de residuos.

Entre ellos se encuentra el Capítulo Nº 17 denominado “Residuos de la construcción (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)” que será la tipología de residuos generados por la obra. En la siguiente tabla se marcan únicamente los residuos del capítulo 17 generados por la obra objeto del presente proyecto y alguno de otros capítulos.

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial. La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
x	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
x	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra		
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03



RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
x	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas SP'S
x	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	07 01 11	Sobrantes de pintura o barnices

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de los diferentes residuos que se generan en la obra debe cumplir las directrices que determina la normativa aplicable para cada tipo:

- Residuos urbanos.
- Residuos inertes.
- Residuos peligrosos.

4.1 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS (GRU)

La gestión de los residuos urbanos o asimilables a urbanos debe cumplir el siguiente procedimiento:

- Instalación de contenedores, debidamente señalizados, para la recogida de residuos sólidos urbanos generados en la obra (restos de comida, latas, plásticos, vidrio, papel, cartón etc.).
- El destino final de los residuos urbanos, en condiciones de volumen y características normales, deberá ser realizado por los servicios municipales o comarcales de recogida. Asimismo, en pequeñas cantidades puede ser transportado a "puntos limpios". El tratamiento para este tipo de residuos puede ser el depósito controlado en un vertedero municipal, la incineración o el compostaje (fracción inorgánica).
- Los restos vegetales resultado del desbroce, residuos que pueden considerarse asimilables a urbanos, no deben ser enterrados con material de excavación, sino proceder a su correcta gestión, consistente en:
 - Trituración y transporte a planta de compostaje.
 - En pequeñas cantidades pueden contribuir al enriquecimiento de la tierra vegetal.
 - Quema controlada, previa comunicación a los agentes forestales comarcales.
 - Transporte, en pequeñas cantidades a "puntos limpios".

4.2 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ONERTES (GRI)

La gestión de los residuos inertes debe cumplir el siguiente procedimiento:

- Se habilitará un espacio debidamente señalizado, para el almacenamiento de los residuos inertes que se puedan generar en la obra, hasta su recogida y retirada final.
- El destino final de los residuos inertes será diferente en función de las características particulares de cada uno de ellos:
 - Tierras y sobrantes de las excavaciones: reutilización en la propia obra, vertederos específicos de tierras.
 - Residuos de construcción y demolición, probetas de hormigón y sobrantes de hormigón: vertederos de residuos inertes.
 - Restos de azufre: reutilización en la propia obra, vertedero autorizado.
 - Plásticos, madera y metales: gestor o valorizador autorizado.
 - Neumáticos usados: Gestor autorizado.

4.3 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (GRP)

Dentro de los Residuos Peligrosos mencionar los siguientes:

- Aceites de la maquinaria.
- Refrigerantes de la máquina.
- Envases de productos peligrosos.
- Disolventes y pinturas.
- Aerosoles.

La gestión de los residuos peligrosos debe cumplir el siguiente procedimiento:

- **Recogida:** Se evitará la mezcla de los diferentes residuos peligrosos entre ellos o con otro tipo de residuos RU o RI.
- **Envasado:** Los envases destinados a contener aceites usados deben estar concebidos de manera que se garantice la ausencia de pérdidas o escapes del contenido, deberán ser, además, resistentes a los golpes que se producirán durante las operaciones de manipulación, almacenamiento y recogida.
- **Etiquetado:** se deberá etiquetar los contenedores. Dichas etiquetas deberán reflejar:
 - Tipo de residuo.
 - Nombre del producto.
 - Código de identificación.
 - Fechas de envasado.
 - Un pictograma que indique sus características:
 - Características físico – químicas (explosivo, inflamable, comburente).
 - Características toxicológicas (tóxico, nocivo, corrosivo, irritante, sensibilizante).



- Efectos específicos sobre la salud humana (cancerígeno, mutagénico, teratogénico).
- Efectos específicos sobre el medio ambiente (peligroso para el medio ambiente).
- **Acopio:** debe habilitarse una zona, debidamente señalizada, para el acopio de los aceites usados y demás residuos peligrosos que puedan generarse en la obra, hasta su recogida por parte de un gestor autorizado. El acopio de los diferentes residuos se deberá realizar en compartimentos estancos, impermeabilizados, provistos de dispositivos de retención para el caso de fugas o vertidos accidentales. Estará dispuesto bajo techo, al objeto de que el agua de lluvia no pueda entrar en contacto con el residuo. Asimismo, se realizará una red de drenaje perimetral que recoja las aguas de escorrentía.
- **Tiempo de almacenamiento:** no será superior a seis meses.
- **Recogida:** siempre por gestor autorizado.

Debe destinarse y reservarse un espacio para realizar las operaciones de mantenimiento de la máquina (repostaje, cambio de aceites, lavado, etc). Estas operaciones deben realizarse sobre plataformas impermeables, como soleras de hormigón, con sistema de recogida para evitar la dispersión y/o contaminación en el caso de producirse fugas o vertidos accidentales. Los depósitos envases, y sistemas de impermeabilización serán sometidos a revisiones periódicas.

4.4 CUADRO RESUMEN DE RESIDUOS

A continuación, se exponen unas tablas en las que se indican los tipos de residuos que se pueden generar durante la ejecución del presente proyecto:

1.: RESIDUOS NO ESPECIALES	
TIPOLOGÍA DE RESIDUO	DESTINO
Tierras sobrantes de la excavación	<input checked="" type="checkbox"/> Vertedero de tierras
	<input type="checkbox"/> Reutilización en la obra
	<input type="checkbox"/> No aplicable
Restos de vegetales de desbroce	<input type="checkbox"/> Quema controlada en la propia obra
	<input checked="" type="checkbox"/> Enriquecimiento de tierra vegetal
	<input checked="" type="checkbox"/> Transporte en pequeñas cantidades a "punto limpio"
Escombros y otros RCD	<input type="checkbox"/> No aplicable
	<input checked="" type="checkbox"/> Vertedero de inertes
Probetas de hormigón y restos de azufre	<input type="checkbox"/> No aplicable
	<input checked="" type="checkbox"/> Vertedero de inertes (Probetas)
	<input checked="" type="checkbox"/> Reutilización (azufre)
Restos de limpiezas de hormigoneras	<input type="checkbox"/> No aplicable
	<input checked="" type="checkbox"/> Vertedero de inertes
Residuos urbanos	<input checked="" type="checkbox"/> Contenedores de servicios municipales de recogida
Vidrio, plástico, latas, cartón, materia orgánica	<input type="checkbox"/> No aplicable

Neumáticos usados	<input type="checkbox"/> Gestor autorizado
	<input checked="" type="checkbox"/> Transporte a punto limpio
Restos de madera	<input checked="" type="checkbox"/> No aplicable
	<input checked="" type="checkbox"/> Gestor autorizado
Restos metálicos: ferralla, cables...	<input checked="" type="checkbox"/> No aplicable
Restos de mallas, piezas metálicas	<input checked="" type="checkbox"/> Gestor autorizado
	<input type="checkbox"/> No aplicable

2.: RESIDUOS ESPECIALES	
TIPOLOGÍA DE RESIDUO	DESTINO
Aceites usados	<input checked="" type="checkbox"/> Gestor autorizado
	<input type="checkbox"/> No aplicable
Tierras contaminadas	<input type="checkbox"/> Gestor autorizado
	<input checked="" type="checkbox"/> No aplicable
Pinturas, barnices, disolventes	<input type="checkbox"/> Gestor autorizado
	<input checked="" type="checkbox"/> Transporte en pequeñas cantidades a "punto limpio"
Colas y envases que los contengan	<input type="checkbox"/> No aplicable
Filtros de automoción	<input checked="" type="checkbox"/> Gestor autorizado
	<input type="checkbox"/> No aplicable
Pilas y baterías	<input type="checkbox"/> Gestor autorizado
	<input checked="" type="checkbox"/> Transporte en pequeñas cantidades a "punto limpio"
	<input type="checkbox"/> No aplicable
Aerosoles	<input type="checkbox"/> Gestor autorizado
	<input checked="" type="checkbox"/> Transporte en pequeñas cantidades a "punto limpio"
	<input type="checkbox"/> No aplicable
Envases que contengan riesgos de sustancias	<input checked="" type="checkbox"/> Gestor autorizado
Peligrosos: aditivos de hormigón, desencofrantes	<input type="checkbox"/> No aplicable

5 SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

Se deben separar los residuos que vayan a vertedero respecto a los que van a ser reciclados o reutilizados. Se priorizará la separación de las siguientes fracciones:

- Residuos peligrosos (establecidos por la legislación)
- Materiales pétreos (restos de hormigón, ladrillos, mampostería, etc.)
- Madera no tratada (con origen, sobre todo, en embalajes)
- Madera tratada (por ejemplo, elementos de carpintería y encofrados)
- Metales.
- Papel y cartón.



- Plásticos en general.
- Productos de yeso.
- Otros.

A la hora de almacenar habrá que identificar cada contenedor o zona de almacenamiento identificando inequívocamente el tipo de residuo y el destino del mismo (vertedero o valorizador). El resto de los residuos inertes se destinarán al vertedero. Por lo tanto, por cada tipo de residuo indicado en el párrafo anterior deberá existir un contenedor o zona de almacenamiento, y que respete las recomendaciones de almacenamiento como de identificación.

- Algunas recomendaciones para estas zonas de almacenamiento son:
- Debe ser de fácil acceso para los camiones de recogida.
- Debe estar protegido contra las lluvias.
- Con barreras perimetrales para evitar los golpes de camiones o máquinas.
- El acceso debe ser restringido para evitar vertidos ilegales.
- Se deberá conservar limpio.
- No se pueden mezclar residuos inertes y residuos peligrosos.
- Los residuos destinados a vertedero no pueden mezclarse con residuos valorizables (reciclables o destinados reutilización).

La separación de los residuos se hará 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 (según el artículo 5.5 del RD 105/2008):

Material	Cantidad (Tn)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

6 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas (Tn) y Metros Cúbicos (m³) tal y como establece el RD 105/2008.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	3070,84	m ²
Volumen de residuos (S x 0,12)	368,50	m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,20	Tn/m ³
Toneladas de residuos	442,20	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	2130,12	m ³
Presupuesto estimado de la obra	1.694.130,93	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	31.585,05	€ (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCD's por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCD's que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional Integrado de RCD's 2001-2006 y el de 2008-2015, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I			
	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	612	1,25	2.130

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) T/m ³	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	16,14	143,28	1,30	110,22
2. Madera	6,79	60,30	0,60	100,51
3. Metales	3,61	32,08	1,50	21,39
4. Papel	0,00	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	5,57	49,45	0,90	54,94
6. Vidrio	0,41	3,62	1,50	2,41
7. Yeso	2,47	21,95	1,20	18,29
TOTAL estimación	35	310,68		307,76
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	12,07	107,10	1,50	71,40
2. Hormigón	14,13	125,43	2,5	50,17



3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	22,07	195,87	1,50	130,58
4. Piedra	9,51	84,42	1,50	56,28
TOTAL estimación	57,77	512,82		308,43
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	4,62	41,01	0,90	45,56
2. Potencialmente peligrosos y otros	2,61	23,16	0,50	46,31
TOTAL estimación	7,23	64,16		91,88

7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN RESIDUOS EN LA OBRA

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa. Entre ellos predominan los residuos precedentes de la apertura de rozas en la albañilería y/o la estructura (forjados) para el paso y la colocación de instalaciones empotradas, así como otros restos de materiales inertes. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implica un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

8 PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpezcan la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo, hay que prever un número suficiente de contenedores (en especial cuando la obra genera residuos constantemente) y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

En este caso la parcela cuenta con amplio espacio para la disposición de los contenedores de residuo hasta los que pueden acceder fácilmente los camiones de transporte.

En el momento de inicio de obra la Dirección Facultativa definirá junto con la contrata la ubicación definitiva de los contenedores dentro de la parcela. Se dispondrán las siguientes instalaciones para almacenaje, manejo, separación etc. de los residuos:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCD's (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones, etc.)
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

9 PLIEGO DE CONDICIONES

A continuación, se indican las condiciones y características que motivan la redacción del presente Estudio de gestión de Residuos, que servirá como base para la elaboración del correspondiente Plan, por parte del constructor.

9.1 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS

Basándonos en el artículo 4 del RD 105/2008 deberá:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:
 - Estimación de los residuos que se van a generar.
 - Las medidas para la prevención de estos residuos.
 - Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
 - Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
 - Pliego de Condiciones.



- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

9.2 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS

Basándonos en el artículo 5 del R.D. 105/ 2008, La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quién es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

9.3 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PARA EL PERSONAL DE LA OBRA

El personal que esté bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los residuos están obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidente.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbra a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.



9.4 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

9.4.1 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

9.4.2 CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

9.4.3 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

9.4.4 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD's adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD's que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.



10 COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Para los RCD's de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCD's de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Tn netas de cada tipo de RDC	Importe (€)	% de importe de la estimación de los RCDs
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	426,02	532,53	3.259,08	19,71
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	308,43	512,82	6.077,14	36,76
RCDs Naturaleza no Pétreo	307,76	310,68	4.550,83	27,53
RCDs Potencialmente peligrosos	91,88	64,16	2.432,37	14,71
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				98,71

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
	Importe total (€)	% de presupuesto total sobre la obra
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	3.259,08	19,71
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	13.060,34	79
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	212,42	1,29
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	16.531,84	1,03

Anejo N° 23:

CONTROL DE CALIDAD





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
2	NORMATIVA	6
3	SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	6
4	PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA	6
4.1	ORGANIZACIÓN.....	6
4.2	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	7
4.3	PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.....	7
4.4	ABONOS DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD.....	7
4.5	NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD	7
5	INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA 8	
6	CONTROL DEL PROYECTO	8
6.1	ESTRUCTURA.....	8
6.2	INSTALACIONES.....	9
7	CONTROL DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE OBRA	9
7.1	ESTRUCTURA METÁLICA	9
7.1.1	CONTROL DE ACERO ESTRUCTURAL	9
7.2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	10
7.2.1	CONTROL DE CEMENTOS.....	10
7.2.2	CONTROL DEL AGUA.....	11
7.2.3	CONTROL DE ÁRIDOS	12
7.2.4	CONTROL DE ADITIVOS	13
7.2.5	CONTROL DE LAS ARMADURAS PASIVAS.....	15
7.2.6	CONTROL DE HORMIGONES	19
7.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	28
7.3.1	DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	28
7.3.2	ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN	28
7.4	FIRMES.....	28
7.4.1	RIEGOS CON GRAVILLAS.....	28
7.5	RED DE SANEAMIENTO	29
7.5.1	DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	29
7.5.2	ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN	29
7.6	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	30
7.6.1	DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	30
7.6.2	ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN	30



7.7	RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	30
7.7.1	DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	30
7.7.2	ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN	30
7.8	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	30
7.8.1	DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	30
7.8.2	ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN	31
7.9	BORDILLOS Y BALDOSAS HIDRÁULICAS	31
7.9.1	DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	31
7.9.2	ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN	31
7.10	SEÑALIZACIÓN Y MARCAS VIALES	31
7.10.1	DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	31
7.10.2	ENSAYOS A REALIZAR	31
7.11	JARDINERÍA.....	32
7.11.1	DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	32
7.11.2	ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN	32
8	RESUMEN NÚMERO DE ENSAYOS	32
8.1	ACEROS PASIVOS	32
8.2	ACERO ESTRUCTURAL	32
8.3	HORMIGÓN.....	32
8.4	BASES DE ASIENTO DE FIRME.....	32
8.5	BASES GRANULARES.....	33
8.6	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y BALDOSAS	33
8.7	MARCAS VIALES	33
8.8	INSTALACIONES	34
8.8.1	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	34
8.8.2	SANEAMIENTO	34
8.8.3	FONTANERÍA.....	34
8.8.4	ELÉCTRICA.....	34
9	PRESUPUESTO	35
9.1	MEDICIONES	35
9.2	CUADRO DE PRECIOS Nº 1.....	37
9.3	CUADRO DE PRECIOS Nº 2.....	39
9.4	PRESUPUESTO	41





1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es asegurar la Garantía de Calidad, entendiéndose por Garantía de Calidad al conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones de diseño.

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad cumple con los requisitos predeterminados. Comprende los aspectos siguientes:

- Control de proyecto.
- Control de recepción de productos.
- Control de la ejecución.
- Control de funcionamiento y puesta en marcha de las instalaciones.

El Contratista, de acuerdo con lo previsto en el Pliego de Bases, es el responsable de la realización del Control de Calidad de la Obra, por lo que dispondrá de una organización, independiente del equipo de producción, dedicada exclusivamente al Control de Calidad de la obra, que emitirá un Plan de Control de Calidad (PCC) con objeto de que en el tramo objeto de proyecto queden definidas las organizaciones, autoridades, responsabilidades y métodos que permitan una prueba objetiva de calidad para todas las fases del programa de construcción.

2 NORMATIVA

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España. En particular, se observarán las siguientes Normas o Instrucciones:

- Directiva 89/106/CEE relativa a Productos de Construcción. REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- DECRETO 59/2005, de 21 de julio, por el que se aprueban los Precios Públicos aplicables por los Centros de Control de Calidad de la Consejería de Fomento.
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Código Técnico de la Edificación CTE.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (R.D. 842/2002). (REBT).
- Norma UNE.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, PG-3.
- Instrucción de acero estructural (EAE).
- Instrucción para la recepción de cementos, RC-16.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI).
- Normas ASTM.
- Normas UNE para el cumplimiento de la metodología de los ensayos a realizar sobre los diversos materiales.
- Normas NLT de la dirección general de carreteras.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto de ejecución.

3 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

El Contratista, está obligado a cumplir las exigencias del Sistema de Garantía de Calidad establecido y someterá a la aprobación de la Dirección de la obra el programa propio que prevé desarrollar para llevar a cabo lo descrito en cada uno de los capítulos del Manual de Garantía de Calidad.

4 PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada la oferta, en el plazo de un mes, el Contratista enviará a la Dirección de la obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de la obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad se ajustará a lo dispuesto en el Manual de Garantía de Calidad, y comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

4.1 ORGANIZACIÓN

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.



El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

4.2 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista tiene la obligación de incorporar en el plan de control de la calidad las observaciones y prescripciones que indique la Dirección de Obra y que sean conformes con la documentación aplicable.

Todas las modificaciones al Proyecto de Licitación que sean propuestas por el Contratista serán analizadas y estudiadas, de modo que se cumplan todas las exigencias necesarias. Para ello el Contratista presentará un Informe completo de dichas modificaciones antes del inicio de las obras.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan
- Códigos y normas aplicables
- Materiales a utilizar
- Planos de construcción
- Procedimiento de construcción
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas
- Proveedores y subcontratistas
- Embalaje, transporte y almacenamiento
- Marcado e identificación
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas

4.3 PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

Adjunto el Plan de Control de Calidad (P.C.C.) se incluirá un Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.), documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

4.4 ABONOS DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae el cumplimiento del Plan de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, será de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de Control y Calidad que sean necesarias realizar en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del contratista, hasta un 1% del contrato sin coste adicional.

El resto que sobrepase el 1% mencionado será de abono por la Administración contratante a través de las partidas presupuestaria estimadas en el Documento Nº4 Presupuesto del presente Proyecto.

4.5 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente documento o en los planos, se especifican el tipo de número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos.

Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

Los ensayos adicionales ocasionados, serán por cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 1% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.



5 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Con independencia de la estructura de Inspección y Control de Calidad del propio Contratista, la Dirección de la obra, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios, para comprobar que la calidad, plazos y costos se ajustan a los contratados.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y proceso de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumpla las exigencias de calidad.

Si no cumpliera estas exigencias de calidad, los costes serían a cuenta del Contratista siempre que se demuestre que han sido fallos de la construcción y por tanto del Contratista.

6 CONTROL DEL PROYECTO

6.1 ESTRUCTURA

Se comprobará la documentación y los planos de las estructuras del proyecto, analizando los siguientes aspectos:

- Hipótesis de cálculo utilizadas.
- Revisión general de la documentación: Memoria y planos del proyecto, verificando que el grado de definición es adecuado, en particular los planos de ejecución y los detalles constructivos.
- En los elementos estructurales de hormigón armado, se estudiará:
 - La definición de materiales a emplear. Adecuación a la EHE-08.
 - A partir del hormigón especificado en los Planos de estructura y en la Memoria del Proyecto, y según la clase de exposición ambiental a que va a estar sometido se verificarán las condiciones para garantizar la durabilidad de la estructura.
 - A partir de la resistencia a fuego exigida por el CTE y de las dimensiones de los elementos estructurales se verificarán los recubrimientos de las armaduras en relación a la protección adicional contra el fuego.

- La relación del control de ejecución previsto con los coeficientes de seguridad adoptados.
- En los elementos estructurales de acero, se estudiará la definición de materiales a emplear según el CTE.

Adicionalmente se realizará un recálculo parcial de la estructura proyectada, de forma que sea suficientemente significativo y permita extrapolar los resultados obtenidos al resto de la estructura. Se compararán los resultados obtenidos en el recálculo con la estructura proyectada determinando el nivel de seguridad de ésta.

Se considerarán de aplicación las siguientes normativas:

- Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Código técnico de la Edificación (CTE).

Se realizará un análisis del informe geotécnico, verificando que la campaña de campo y ensayos realizados son suficientes, dadas las características del terreno, para la definición de la cimentación, y que son correctas las conclusiones establecidas en el mismo, así como la disposición y dimensionamiento de los elementos de cimentación y arriostramiento.

Por tanto, de acuerdo con los Planos, Memoria y definición del proyecto, se comprobarán los siguientes aspectos de modo aleatorio:

- La tipología de cimentación proyectada, que debe corresponderse con alguna de las recomendadas en el Estudio Geotécnico.
- La dimensión y armado de los elementos de cimentación para estado límite último en las hipótesis de combinación de cargas de máximo axil en la base de los pilares.
- La definición del hormigón y recubrimientos de las armaduras, que deben ser las correspondientes a la clase de exposición de la cimentación, para poder garantizar su durabilidad.
- Para la estructura de acero: la sección de las vigas para estado límite último en las hipótesis de combinación de cargas de máximo momento y de máximo cortante. Además, cabe comprobar la sección de las vigas para estado límite de servicio de deformación, así como el diseño de las uniones de diferentes elementos.
- Para la estructura de hormigón: La sección y armado de los pilares para estado límite último en las hipótesis de combinación de cargas de máximo axil y máximo momento concomitante, y de máximo momento y máximo axil concomitante, así como el armado de las losas para estado límite último en las hipótesis de combinación de cargas de máximo momento y máximo cortante.

Se trata en este apartado de establecer, en una primera aproximación, las labores de seguimiento que será necesario efectuar sobre las hipótesis contenidas en el proyecto o



las adicionales de la revisión del mismo que surjan como necesarias para asegurar la funcionalidad de algún tipo o elemento de obra.

6.2 INSTALACIONES

La revisión se realizará sobre los proyectos definitivos de instalaciones, teniendo por objeto verificar las hipótesis de partida, selección de equipos, así como sus componentes y materiales en función de las necesidades planteadas, dimensionado de canalizaciones y redes, información de los planos adecuada y las instalaciones proyectadas en su conjunto.

Se ha de comprobar también el cumplimiento de las prescripciones establecidas en las Normas y Reglamentos Vigentes, el planteamiento general de las instalaciones y el análisis y estudio de los sistemas de regulación adoptados.

En definitiva, se comprobará la definición de los distintos proyectos, su correcto dimensionado y cumplimiento de la normativa en vigor.

7 CONTROL DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE OBRA

7.1 ESTRUCTURA METÁLICA

7.1.1 CONTROL DE ACERO ESTRUCTURAL

7.1.1.1 Normativa

- Instrucción de Acero Estructural EAE
- CTE DB SE-A

7.1.1.2 Control

- Control de los materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

- Control de la fabricación

La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto. El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

- Control de la ejecución

La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto.

Los controles serán los siguientes:

- Certificado de homologación de los operarios.
- Certificados de los materiales de base y de aportación, verificando si cumplen lo especificado e indicado en los planos y especificaciones de construcción.
- Inspección de superficies.
- Verificación de la preparación de los bordes.
- Control del muestreo estimativo de las uniones soldadas: radiografías o líquidos penetrantes. o Espesor del cordón de soldadura.
- Control geométrico de los perfiles utilizados.

En obra el control de la estructura metálica será el siguiente:

- Seguimiento de un muestreo estimativo de los cordones de soldadura ejecutados en obra: radiografías o líquidos penetrantes.
- Seguimiento de la comprobación de espesores de gargantas en las uniones en ángulo.
- Seguimiento de la medición de espesores de tratamiento superficial de protección.
- Control de acabados, identificación de defectos y limpieza de superficies.



7.2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

7.2.1 CONTROL DE CEMENTOS

7.2.1.1 Normativa

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.
- Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía).

7.2.1.2 Cementos utilizables

- Los que cumplan la vigente Instrucción para Recepción de Cementos RC-16. –
- Que sean de clase resistente 32,5 o superior
- Que cumplan las limitaciones siguientes:

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C Cementos para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P)

Tabla 1 Limitaciones en cementos

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se normalizan UNE-EN 1971:2011 y UNE-EN 14216:2005 respectivamente.

La utilización permitida a los cementos comunes se debe considerar extensiva a los cementos blancos (UNE 80305:2012) y a los cementos con características adicionales (resistentes a sulfatos 80303-1:2013 y/o al agua de mar s/UNE 80303-2:2011, y de bajo calor de hidratación s/UNE 80306).

El empleo del cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto de estudio especial. El ion cloruro total aportado por los componentes de hormigón no excederá de:

- Obras de hormigón pretensado: 0,2 % del peso de cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso de cemento.

A efectos de la Instrucción se consideran:

- Cementos de endurecimiento lento: clase 32,5
- Cementos de endurecimiento normal: clases 32,5 R/ 42,5
- Cementos de endurecimiento rápido: clases 42,5 R/52,5/ 52,5 R.

En el anejo 3 de la Instrucción se recogen las Recomendaciones Generales para la utilización de los Cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos.

7.2.1.3 Suministro

A la entrega del cemento el suministrador acompañará un albarán con lo exigido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.

Si se suministran en sacos se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro o almacén de distribución.

El cemento no llegará excesivamente caliente. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos o manuales su temperatura no excederá de 70°C y 40°C respectivamente.

Si se prevé un falso fraguado, se comprobará este mediante su determinación s/UNE 80114.

7.2.1.4 Almacenamiento

En sacos se almacenará en sitio ventilado defendido de la intemperie y de la humedad de suelo y paredes.

A granel se almacenará en silos o recipientes aislantes a la humedad.

El almacenamiento máximo aconsejable será de tres meses, dos meses y un mes para las clases resistentes 32,5/42,5/52,5 respectivamente. Si el período es superior, dentro de los 20 días anteriores a su empleo se realizará principio y fin de fraguado y resistencias mecánicas sobre una muestra representativa (sin excluir los terrones).

7.2.1.5 Control de cemento

Si la central dispone de un Sello, Marca de Calidad, Distintivo reconocido o CC-EHE no se realizarán ensayos de recepción.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.

En cualquier caso, el responsable de la recepción del cemento, en central u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cada lote suministrado.



7.2.1.6 Especificaciones

Deberá cumplir las recogidas en el apartado anterior “cementos utilizables”, más los contenidos en el P.P.T.P.

No podrán utilizarse lotes de cemento que no vengan acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

7.2.1.7 Ensayos

La toma de muestras se realizará según la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la citada Instrucción, además de los previstos, en su caso, en el P.P.T.P y el correspondiente a la determinación de ión Cl⁻.

Al menos una vez cada 3 meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Cuando al cemento se le exima de los ensayos de recepción según lo indicado en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08 y en la EHE 08, la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de las exigencias comentadas, siendo sustituidas por la documentación de identificación y los resultados del autocontrol, además de conservar muestras preventivas durante 100 días.

7.2.1.8 Criterios de aceptación o rechazo

El incumplimiento de alguna de las especificaciones salvo demostración de no afectar a las resistencias mecánicas y a la durabilidad será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

7.2.2 CONTROL DEL AGUA

7.2.2.1 Normativa

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.
- Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía).

7.2.2.2 Prescripciones técnicas

El agua cumplirá con las especificaciones de la Instrucción EHE 08 y las del Proyecto de Ejecución.

Se podrán utilizar tanto para el amasado como para el curado todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En caso de duda o cuando no se tengan referencias se analizará el agua debiéndose cumplir cada una de las siguientes condiciones.

— Exponente de hidrógeno pH (UNE 83952)	≥ 5
— Sustancias disueltas (UNE 83957)	≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
— Sulfatos, expresados en SO ₄ ²⁻ (UNE 83956), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m)	≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
— Ión cloruro, Cl ⁻ (UNE 7178):	
a) Para hormigón pretensado	≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
b) Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
— Hidratos de carbono (UNE 7132)	0
— Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)	≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)

Tabla 2 Condiciones a cumplir por el agua

7.2.2.3 Control

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del agua, si varían las condiciones del suministro o si así lo indica la Dirección de la Obra.

La toma de muestras destinada al análisis químico se realizará según la UNE 7.236 en envases de vidrio o polietileno de unos 5 l. de capacidad siempre que no contaminen la muestra. Los envases antes de ser utilizados se lavarán con agua destilada o disolución de hidróxido sódico.

Todo envase irá provisto de una etiqueta donde consten:

- Identificación de la muestra.
- Lugar de la toma con detalles suficientes para poder repetirla si es preciso.
- Origen de la muestra: mar, río, fuente, acequia, depósito, etc.

Se extremará el control en la etapa de transición del estiaje y durante éste, ya que pueden variar sustancialmente los contenidos de sulfatos, cloro, sustancias orgánicas, etc., así como modificaciones incluso de su pH.



7.2.2.4 Criterios de aceptación o rechazo

El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

7.2.3 CONTROL DE ÁRIDOS

7.2.3.1 Normativa

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.
- Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía).

7.2.3.2 Prescripciones técnicas

Podrán utilizarse arenas y gravas de machaqueo, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de luz de malla 4 mm y por grava o árido grueso el que resulta retenido en dicho tamiz. El tamaño máximo será de 20 cm.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por la unión de los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Además de éstas, los áridos deberán cumplir las siguientes condiciones s/EHE 08.

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO	ARIDO
- Friabilidad de la arena (FA) s/UNE EN 1097-1:97	≤ 40	---
- Resistencia al desgaste de la grava s/UNE EN1097-2:99	---	≤ 30
- Absorción de agua por los áridos <ul style="list-style-type: none"> • Árido fino s/UNE 83133:90 • Árido grueso s/UNE 83134:90 	≤ 5%	≤ 5%
- Pérdida de peso en árido tratado con sulfato magnésico s/UNE 1367-2:99 (1) <ul style="list-style-type: none"> • Árido fino • Árido grueso 	≤ 15%	≤ 18%

(1) Este ensayo sólo se realizará cuando lo indique el P.P.T.P.

Tabla 3 Requisitos físico - mecánicos

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO FINO	ARIDO GRUESO
- Coeficiente de forma s/UNE 7238:71 (1)	---	≥ 0,22
- Índice de lejas s/UNE EN 933-3:97 (1)	---	< 35
- Contenido de finos (% pasa por tamiz 0,063) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Áridos redondeados <input type="checkbox"/> Áridos de machaqueo no calizos <input type="checkbox"/> Áridos de machaqueo calizos <input type="checkbox"/> Áridos de machaqueo no calizos: <ul style="list-style-type: none"> - clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica) - clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica) <input type="checkbox"/> Áridos de machaqueo calizos: <ul style="list-style-type: none"> - clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica) - clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica) 	≤ 6%	≤ 1%
	---	≤ 1%
	---	≤ 2%
	≤ 6%	---
	≤ 10%	---
	≤ 10%	---
	≤ 15%	---

Tabla 4 Granulometría y forma del árido



PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO FINO	ARIDO GRUESO
- Materia orgánica s/UNE EN 1744-1:99	NEGATIVO	---
- Equivalente de arena a vista (EAV) s/UNE 83131:98		
-Clase general de exposición I, IIa, IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica.	≥ 75 (1)	---
-Resto de los casos	≥ 80 (1)	---
- Terrones de arcilla s/UNE 7133:58	≤ 1,00%	≤ 0,25%
- Partículas blandas s/UNE 7134:58	---	≤ 5,00%
- Material retenido por tamiz 0,063, que flota en líquido de p.e. 2 s/UNE EN 7244:71	≤ 0,50%	≤ 1,00%
- Compuestos totales de azufre SO ₃ referido al árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 1,00%	≤ 1,00%
- Sulfatos solubles en ácidos SO ₃ referido del árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 0,80%	≤ 0,80%
- Cloruros Cl ⁻ s/UNE EN 1744-1:99		
<input type="checkbox"/> Hormigón armado o en masa con armaduras para reducir la fisuración.	≤ 0,05%	≤ 0,05%
<input type="checkbox"/> Hormigón pretensado.	≤ 0,03%	≤ 0,03%
- Reactividad potencial con los alcalinos del hormigón		
1ª FASE: ESTUDIO PETROGRÁFICO (Comprobar posible reactividad álcali - sílice / álcali - carbonato)	NO REACTIVO	NO REACTIVO
-Reactividad potencial álcali - sílice s/UNE 146507:99 EX Parte 1 s/UNE 146508:99 EX		
-Reactividad potencial álcali - carbonato s/UNE 146507:99 EX Parte 2		

Tabla 5 Condiciones físico - químicas

(1) Para las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas que no cumplan con el Equivalente de arena, podrán ser aceptadas siempre que el valor del azul de metileno (UNE EN 933-9:99) sea ≤ 0,60 gr. /100 gr. de finos para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica, o bien ≤ 0,30 gr. /100 gr. de finos para los restantes casos.

LIMITES	MATERIAL QUE PASA ACUMULADO, % EN PESO, EN LOS TAMICES						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
SUPERIOR	100	96	84	60	30	18	(1)
INFERIOR	80	62	40	18	6	0	0

Tabla 6 Huso granulométrico del árido

(1) Límite correspondiente al valor de contenido de finos de la tabla anterior.

7.2.3.3 Control

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del árido, si varían las condiciones del suministro o así lo indica la Dirección de la Obra s/EHE 08.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.109 en tres zonas del montón desechando los áridos superficiales, comprobando la temperatura y el grado de humedad antes de su utilización, evitando la segregación durante el transporte y almacenamiento y el contacto directo con el terreno.

7.2.3.4 Criterio de aceptación o rechazo

El no cumplimiento de las limitaciones de tamaño máximo hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión.

El no cumplimiento de las restantes características, será suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo ni a corto ni a largo plazo.

7.2.4 CONTROL DE ADITIVOS

7.2.4.1 Normativa

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08
- Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía)



El aditivo se incorporará al hormigón con la proporción sobre el peso del cemento que indicará el fabricante, produciendo la función principal de su empleo, sin perturbar las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

El empleo de aditivos no podrá realizarse en ningún caso sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra.

El fabricante deberá suministrar el aditivo correctamente etiquetado y designado con la garantía de las características y comportamientos al agregarlo en las y condiciones previstas.

En el caso de empleo de aditivos se estudiará por el Contratista la formulación más adecuada de manera que no produzca efectos secundarios, no admitiéndose por otra parte formulaciones que no produzcan un compuesto incoloro, rechazándose aquellos de color pardo o anaranjado.

7.2.4.2 Prescripciones técnicas

Sobre el aditivo, las características que deberá cumplir vendrán definidas por el fabricante en cuanto a: Características identificativas del producto:

Características organolépticas:

- Residuo seco a 105° sobre aditivos líquidos s/UNE 83.205
- Residuo Insoluble s/UNE 83.208
- Peso específico sobre aditivos líquidos s/UNE 83.225
- Densidad aparente sobre aditivos sólidos s/UNE 83.226
- Exponente de hidrógeno PH s/UNE 83.227
- Contenido de halogenuros s/UNE 83.210
- Pérdida de masa a 105° sobre aditivos sólidos s/UNE 83.206
- Pérdida por calcinación s/UNE 83.207
- Contenido de agua no combinada s/UNE 83.209

Características previas sobre el propio hormigón con el aditivo:

- Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas s/UNE 83.304
- Retracción del hormigón s/UNE 83.261
- Contenido de aire ocluido s/UNE 83.259
- Principio y final de fraguado s/UNE 83.311

7.2.4.3 Suministro, identificación y toma de muestras

La central deberá disponer para cada partida recibida de los informes de ensayo realizados por el laboratorio de control de producción verificando el cumplimiento de las características de los aditivos conforme a lo establecido en la Instrucción EHE-08.

La central de hormigón no tendrá que realizar dichos ensayos si el suministrador entrega la correspondiente garantía documental del cumplimiento de dichas características y que consistirá, bien en una justificación de estar en posesión de un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro del Espacio Económico Europeo, o bien, en informes de ensayo realizados por el laboratorio propio del suministrador o por un laboratorio externo contratado por éste.

En todo caso, en los documentos de origen facilitados por el suministrador figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE 83.200, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características de hormigón ni representar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según UNE83.275. Asimismo, la central deberá tener sus propias instalaciones y recipientes de almacenamiento de los aditivos correctamente etiquetados según dicha norma.

La central, para cada procedencia, deberá conservar una muestra de un litro como mínimo de cada partida de aditivo que utilice.

Las muestras se conservarán en recipientes cerrados que impidan su alteración o contaminación, de tal manera que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.), durante un tiempo mínimo de ocho semanas, a partir de la fecha de consumo de la partida a que cada muestra representa.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.254 y consistirá en tomar 1 kg. de seis partes si el aditivo es sólido ó 0,5 l. de seis bidones si el aditivo es líquido y a partir de esta mezcla previa homogeneización, se tomará una muestra de 1 kg. o 1 l., que se guardará en un recipiente estable, con cierre hermético, evitando el contacto con el aire.

7.2.4.4 Control de aditivos

Si la central dispone de un sello, marca de calidad, distintivo reconocido o CC-EHE no se realizarán ensayos de recepción.

Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto del aditivo sobre las características del hormigón mediante los ensayos previos (Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas) y se justificará la ausencia de compuestos que favorezcan deterioros en el hormigón.

Durante la ejecución de la obra, por lo general, no se comprobarán los componentes del aditivo, pero se vigilará que el tipo y la marca del aditivo sean los aceptados al comienzo de la obra.

7.2.4.5 Control de aceptación o rechazo

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no apto.

Cualquier modificación de las características de calidad del producto, respecto a lo aceptado al comienzo de la obra, supondrá su no utilización hasta que se realicen nuevos ensayos y se autorice por parte de la Dirección de Obra su empleo.

7.2.5 CONTROL DE LAS ARMADURAS PASIVAS

7.2.5.1 Normativa

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

7.2.5.2 Generalidades

Las armaduras pasivas para hormigón serán de acero y comprenden los siguientes grupos:

- Barras corrugadas.
- Mallas electrosoldadas.

Los diámetros nominales para barras corrugadas se ajustarán a la serie:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

Los diámetros nominales de los alambres corrugados en mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm

Para reparto y control de fisuración superficial podrán utilizarse alambres corrugados de \varnothing 4 ó 4,5 mm.

A efectos de comprobación de Estados Límites Últimos se podrán emplear mallas con alambre de \varnothing 4 ó 4,5 hasta el 31 de diciembre del año 2.000. Actualmente, para nuestro Proyecto no valdrían.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal.

El límite elástico del acero “y” se considera como el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

Los alambres corrugados se pueden utilizar en mallas, prohibiéndose toda otra utilización como armaduras pasivas.

7.2.5.3 Barras corrugadas

Las barras corrugadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94 y entre ellas se destacan las siguientes:

Adherencia de las barras y alambres de acero para hormigón armado s/UNE 36740:98.

DIAMETRO	τ_{bm} (N/mm ²)	τ_{bu} (N/mm ²)
$\varnothing < 8$ mm	$\geq 6,88$	$\geq 11,22$
$8 \leq \varnothing \leq 32$ mm	$\geq 7,84 - 0,12 \varnothing$ (1)	$\geq 12,74 - 0,19 \varnothing$ (1)
$\varnothing > 32$ mm	$\geq 4,00$	$\geq 6,66$

Tabla 7 Tensión de adherencia media τ_{bm} y tensión de rotura τ_{bu} (Φ en mm)

Las características de adherencia serán objeto de certificación por organismo autorizado (Art. 1º) para otorgar el CC-EHE en el que se consignarán obligatoriamente las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control se comprobará que el acero posee el certificado de adherencia y se realizará una verificación geométrica de los resaltos para ver si está dentro de los límites de dicho certificado.

Las características mecánicas s/ UNE-EN ISO 6892-1:2017 cumplirán con lo recogido en la siguiente tabla.

DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm ²)	TENSIÓN ROTURA fs (N/mm ²)	ALARGAMIENTO s/5 \varnothing (%)	RELACIÓN fs/fy	fy real /fy nominal	ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA S _{máx} (%)
B 400 S (1)	≥ 400	≥ 440	≥ 14	$\geq 1,05$	---	---
B 500 S (1)	≥ 500	≥ 550	≥ 12	$\geq 1,05$	---	---
B 400 SD (2)	≥ 400	≥ 480	≥ 20	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$	$\leq 1,20$	≥ 9

Tabla 8 Características mecánicas de las barras corrugadas



(1) Barras soldables s/ UNE 36068:2011

$$f_{si} f_{yi} = 1,05 - 0,1(f_{yi}/f_{si} - 1)$$

(2) Barras soldables con características especiales de ductilidad s/UNE 36065:99 EX

A = alargamiento de rotura

Después del ensayo de doblado - desdoblado s/UNE 36068:94 no aparecerán grietas en la zona de ensayo.

f_{yi} = límite elástico de ensayo

f_{si} = tensión de rotura de ensayo

f_{yk} = límite elástico garantizado

DESIGNACIÓN	DOBLADO - DESDOBLADO ($\alpha = 90^\circ / \beta = 20^\circ$)			
	d ≤ 12	12 < d ≤ 16	16 < d ≤ 25	d > 25
B 400 S/SD	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

Tabla 9 Diámetro para los mandriles de doblado-desdoblado

Las barras estarán identificadas con el tipo de acero y país de fabricación s/UNE 36068:94, s/UNE 36065:99 y marca del fabricante s/UNE 36811:98.

7.2.5.4 Mallas electrosoldadas

Mallas electrosoldadas son aquellas que cumplen con los requisitos técnicos s/UNE 36092:96.

Si la malla está fabricada con barras corrugadas cumplirá con lo especificado para ellas en el apartado anterior.

Si la malla está fabricada con alambres corrugados cumplirá con las condiciones de adherencia de las barras corrugadas y además con lo especificado en la tabla siguiente:

Designación	Ensayo de tracción ⁽¹⁾				Ensayo de doblado-desdoblado, según UNE-EN ISO 15630-1 $\alpha = 90^\circ$ ⁽²⁾ $\beta = 20^\circ$ ⁽⁶⁾ Diámetro de mandril D'
	Límite elástico f _y (N/mm ²) ⁽²⁾	Carga unitaria de rotura f _r (N/mm ²) ⁽²⁾	Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros A (%) ⁽²⁾	Relación f _r /f _y ⁽⁶⁾	
B 500 T	500	550	8 ⁽²⁾	1,03 ⁽⁶⁾	5 d ⁽⁷⁾

Tabla 10 Tipo de acero para alambre

Además se cumplirá:

- A% ≥ 20 - 0,02 f_{yi}
- Además se cumplirá:

d: diámetro nominal del alambre.

Al suministro (obra, taller o almacén) todo paquete llegará con etiqueta de identificación s/UNE 36092:2014 y las barras o alambres deberán llevar grabadas sus marcas de identificación s/UNE 36811:1998 IN y UNE 36812:1996 IN respectivamente. Las mallas electrosoldadas se designarán s/ UNE 36092:2014 de la forma siguiente:

- ME sl x st A dl - dt B500X lxb UNE 36092:96
- Sl, St: Separaciones entre alambres longitudinales y transversales (cm).
- A: Ahorro estándar (A), con ahorro no estándar o especial (E), sin ahorro (sin símbolo).
- dl dt: Diámetros de los alambres longitudinales y transversales (mm).
- X: Barra corrugada (S) o alambre corrugado (T).
- Lb: Longitud y anchura del panel (m).

7.2.5.5 Suministro de armaduras pasivas

En el suministro se distinguen dos casos: • Productos certificados: aceros que poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE.

Cada partida irá acompañada del certificado de posesión del distintivo de calidad, certificado de adherencia y certificado de garantía del fabricante. Si se solicita acompañará copia de los resultados de ensayos de control de producción. • Productos no certificados: aceros que no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE.

Cada partida irá acompañada de resultados de ensayos de composición química, características mecánicas y geométricas, realizados por un organismo acreditado para otorgar CC-EHE y además del certificado de adherencia para barras o alambres corrugados.

7.2.5.6 Almacenamiento de armaduras pasivas

Durante el transporte y almacenamiento se protegerá de la lluvia, humedad del suelo y agresividad ambiental. Hasta su empleo se clasificarán según tipo, calidades, Æ y procedencia.



Antes de su utilización puede presentar una ligera capa de óxido en la superficie de las barras que no representará una pérdida superior al 1% del peso inicial una vez que se limpien con cepillo de alambre.

Las armaduras pasivas estarán exentas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra, etc.

7.2.5.7 Elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas

- Para la elaboración y colocación de las armaduras pasivas se seguirán las indicaciones de la norma UNE 36831:1997.
- Las armaduras estarán exentas de pintura, grasa, etc... y podrán presentar cierto grado de oxidación, cumpliendo con las características del corrugado y no perdiendo más de 1% de peso al cepillarlas.
- Se autoriza la técnica de soldadura s/UNE 36832:97 para el acero soldable que se efectúe en taller o instalación industrial fija. En obra sólo si lo admite el proyecto o lo autoriza la Dirección de Obra.
- Los estribos no se fijarán mediante soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados.
- No se mezclarán aceros de distinto límite elástico (sí para la armadura principal por un lado y para estribos por otro); si no es posible evitarlo se comprobará que cumple con la resistencia de cálculo.

Las disposiciones de separadores cumplirán las prescripciones de la siguiente tabla:

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 \varnothing ó 100 cm
	Emparrillado superior	50 \varnothing ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 \varnothing ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas(1)		100 cm
Soportes(1)		100 \varnothing ó 200 cm

Tabla 11 Disposición de los separadores

Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

Φ Diámetro de la armadura a la que se acopla el separador

El doblado se ajustará a los planos e instrucciones del proyecto, realizándose en frío mediante métodos mecánicos, con velocidad constante y con la ayuda de mandriles.

Se vigilará especialmente las operaciones de doblado y desdoblado en obra por posibles efectos de fisuración y concentración de tensiones.

El diámetro mínimo de los mandriles será el que se refleja en la siguiente tabla:

Barras corrugadas	Ganchos, patillas y gancho en U		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	$\Phi < 20$	$\Phi > 20$	$\Phi < 25$	$\Phi > 25$
B 400 S	4 Φ	4 Φ	10 Φ	12 Φ
B 500 S	4 Φ	7 Φ	12 Φ	14 Φ

Tabla 12 Diámetro mínimo de los mandriles

Los estribos de $\Phi < 12$ mm. Podrán doblarse con Φ inferior al cuadro y $\Phi \geq 3d$ o 3 cm.

En el caso de mallas el doblado se efectuará a una distancia $\geq 4 \Phi$ contados a partir del nudo más próximo. En caso contrario el Φ mínimo de doblado será $\geq 20d$.

Distancia entre barras

1. Barras aisladas. La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas será igual o superior al mayor de los valores siguientes: 2 cm, diámetro de la barra mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido, recomendado que sea más de 5 cm por la ejecución de la vibración.
2. Grupos de barras. Para determinar recubrimientos y distancias libres se considerará como diámetro del grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las barras que lo constituyen. El diámetro equivalente será ≤ 50 mm, excepto en piezas comprimidas hormigonadas en posición vertical que podrá ser ≤ 70 mm.

7.2.5.8 Control de calidad de armaduras pasivas

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Control a nivel reducido
- Control a nivel normal

En obras de hormigón pretensado se empleará únicamente el nivel normal.



A efectos de control se denomina PARTIDA al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. LOTE es la subdivisión de una partida, o del material existente en obra o taller que se somete a control.

No se utilizarán partidas de acero que no lleguen acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

El control de las armaduras se realizará previamente al hormigonado para el acero no certificado, y antes de la puesta en servicio para aceros certificados.

- Control a nivel reducido.

Este nivel de control será de aplicación a las armaduras pasivas cuando:

- El consumo de acero de la obra es muy reducido.
- Existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

En estos casos el acero estará certificado y se utilizará como resistencia de cálculo:

$$f_{yd}=0.75 \cdot f_{yk} / \gamma_s$$

El control consistirá en comprobar sobre cada diámetro:

- Sección equivalente sobre dos probetas por cada partida.
- Ausencia de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

- Control a nivel normal:

Productos Certificados:

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiente cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 40 t. o fracción para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas

Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 $\bar{A}E$ s/UNE-EN ISO 6892-1:2017 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador.

En el caso de mallas se realizará, como mínimo, dos ensayos por cada $\bar{A}E$ principal en cada una de las dos ocasiones, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE-EN ISO 15630-2:2011.

Productos no certificados:

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiendo cada uno de ellos a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 20 t. o fracción, para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas

El Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 $\bar{A}E$ s/UNE-EN ISO 6892-1:2017 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD en estructuras sometidas a acciones sísmicas) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador.

En el caso de mallas se realizará, como mínimo, dos ensayos por cada $\bar{A}E$ principal en cada una de las dos ocasiones, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80.

En caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado de soldabilidad.

7.2.5.9 Condiciones de aceptación o rechazo

a) CONTROL A NIVEL REDUCIDO.

Sección equivalente.

- Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta la partida.
- Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza la partida.
- Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si las cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza la partida.

Zonas dobladas y ganchos.

- La aparición de grietas o fisuras en las zonas dobladas o ganchos obligará a rechazar la partida.

b) CONTROL A NIVEL NORMAL.

Sección equivalente.

- Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta el lote.
- Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza el lote.
- Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si la cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza el lote.



Características geométricas.

- El incumplimiento de los límites establecidos en el Certificado de adherencia será condición suficiente para rechazar el lote.

Doblado - Desdoblado.

- Si se produce un fallo se ensayarán 4 nuevas probetas. Cualquier fallo obligará a rechazar el lote.

Ensayo de tracción.

- Si los resultados son satisfactorios se aceptarán las barras del, tipo y suministrador correspondiente.
- Si se registra un fallo, todas las armaduras de ese (existentes en obra y posteriormente enviadas) se clasifican en lotes de 20 t., ensayando de nuevo 2 probetas. Si los resultados son satisfactorios el lote se acepta. Si los dos resultados no son satisfactorios el lote se rechaza. Si uno falla se ensayarán 16 probetas y solo se aceptará el lote cuando la media aritmética de los dos valores inferiores supere el garantizado y todos los valores superen el 95 % de dicho valor.

7.2.6 CONTROL DE HORMIGONES

7.2.6.1 Normativa

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08
- Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía).

7.2.6.2 Composición

La composición elegida para la preparación de la mezcla se estudiará previamente para asegurar que es capaz de proporcionar al hormigón unas características en cuanto a resistencias mecánicas, Características reológicas y Durabilidad.

Sus componentes cumplirán las prescripciones particulares de cada uno de los materiales y el lón cloruro aportado por ellos no excederá de:

- Obras de hormigón pretensado 0,2% del peso de cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa con armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso de cemento.

7.2.6.3 Condiciones de calidad

Las condiciones que deberá cumplir la unidad de producto o amasada se especificarán en el P.P.T.P. indicándose lo referente a:

Resistencia a compresión:

- Aditivos y adiciones
- Consistencia
- Resistencia a tracción
- Tamaño máximo del árido
- Absorción y peso específico
- Tipo de ambiente
- Compacidad
- Desgaste
- Permeabilidad
- Aspecto externo

Cualquiera de estas calidades se expresará por el valor medio de un n° de determinaciones realizadas sobre partes o porciones de la amasada.

7.2.6.4 Características mecánicas:

Las características mecánicas de los hormigones empleados en estructuras cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistencia de proyecto (fck): valor que se adopta en proyecto para la resistencia a compresión, como base de cálculos.
- Resistencia de cálculo a compresión (fcd): valor de la resistencia característica de proyecto (fck) correspondiente, dividida por un coeficiente parcial de seguridad gc.
- Resistencia característica real (fcreal): valor que corresponde al cuartil del 5% en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.
- Resistencia característica estimada (fcest): valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un n° finito de resultados.

La resistencia a compresión se refiere a la resistencia de una amasada que incluye:

- Toma de muestras s/UNE 83300:84
- Fabricación y conservación de probetas cilíndricas de 15 x 30 cm. s/UNE-EN 12390-1:2013
- Refrentado de probetas s/UNE-EN 12390-3:2009
- Rotura a compresión de un n° de probetas n³ 2 a 28 días s/UNE-EN 12390-3:2009

Si la estructura de hormigón no va a estar sometida a solicitaciones los tres primeros meses, se podrá referir la resistencia a compresión a la edad de 90 días.



Si el P.P.T.P. así lo exige se podrá pedir la determinación de la resistencia a tracción s/UNE 83306:85 y la resistencia a flexo-tracción.

En función del endurecimiento los hormigones se consideran:

- De endurecimiento rápido: los fabricados con cemento de clase 42,5 R, 52,5 y 52,5 R con una relación a/c $\leq 0,60$, los fabricados con cemento de clase 32,5 R ó 42,5 con una relación a/c $\leq 0,50$ y los fabricados con un acelerante de fraguado.
- De endurecimiento normal: el resto de los casos.

7.2.6.5 Valor mínimo de la resistencia

- Hormigón en masa: $f_{ck} \geq 20$ N/mm²
- Hormigones armados o pretensados: $f_{ck} \geq 25$ N/mm²

7.2.6.6 Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia s/UNE-EN 12350-2:2009 y se mide por su asiento en el cono de Abrams (expresado en un nº entero de cm.)

La docilidad será necesaria para que con los métodos de puesta en obra y compactación cumpla:

- Que el hormigón rodee las armaduras
- Rellene completamente los encofrados

En edificación se recomienda que el asiento en cono de Abrams sea ≥ 6 cm.

El valor de la consistencia se especificará en el P.P.T.P., definiéndola por su tipo, o por el valor numérico A en cm de su asiento.

El límite superior de asiento para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasar si se emplean aditivos superfluidificante.

7.2.6.7 Tipificación del hormigón

La tipificación del hormigón figurará en planos y P.P.T.P. de acuerdo a lo siguiente:

T - R / C / TM / A

T: Hormigón en masa (HM), hormigón armado (HA) y hormigón pretensado (HP).

R: Resistencia característica especificada (f_{ck}): 20- 25 - 30 - 35 - 40 - 45 - 50 (> 50 según anejo 1).

C: Letra inicial del tipo de consistencia: S - P - B - F.

A: Designación del ambiente.

7.2.6.8 Dosificación del hormigón

El hormigón se dosificará respetando las limitaciones siguientes:

- Cantidad mínima de cemento en función de la clase de exposición.
- Cantidad máxima de cemento por m³ ≤ 400 kg. salvo excepciones, previa experimentación y autorización de la Dirección de Obra.
- Máxima relación agua cemento en función de la clase de exposición.

En la dosificación se tendrá en cuenta la resistencia mecánica, la consistencia y el ambiente.

Para establecer la dosificación se recurrirá a los ensayos previos en Laboratorio con objeto de conseguir que el hormigón resultante cumpla con los requisitos de resistencia, docilidad y durabilidad.

En el caso de que el constructor justifique documentalmente estos requisitos se podrá prescindir de los ensayos previos.

7.2.6.9 Fabricación y transporte a obra del hormigón

- Hormigón fabricado en central.

Se entiende como Central de fabricación de hormigón aquella que cumple con los requisitos sobre almacenamiento de materias primas, instalaciones de dosificación, equipos de amasado, equipos de transporte, en su caso, y control de producción.

En cada central habrá una persona responsable de fabricación, distinta del responsable de control de producción.

Las centrales pueden pertenecer o no a las instalaciones de la obra, entendiéndose que el hormigón preparado es el perteneciente a una central, no de la obra, que está inscrita en el Registro Industrial (inscripción a disposición del peticionario y Administraciones).

- Almacenamiento de materias primas:

Los componentes o materias primas empleadas en la fabricación de hormigón se almacenarán cumpliendo los requisitos establecidos por cada uno de ellos.

Las instalaciones para almacenamiento de agua o aditivos serán tales que eviten su contaminación.

Los aditivos en polvo se almacenarán de igual forma que los cementos.

Los aditivos líquidos o pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos protegidos de la helada y dispondrán de elementos agitadores.



- Instalaciones de dosificación:

Se dispondrán silos con compartimentos separados para cada una de las fracciones granulométricas.

Los medios de control permitirán cortar con precisión la alimentación a la tolva de la báscula de las cantidades deseadas.

Las tolvas permitirán descargar todo el material.

Los instrumentos indicadores estarán visibles para el operador y los instrumentos de control deberán tener un fácil acceso para el mismo.

Bajo cargas estáticas las básculas tendrán una precisión de 0,5% de su capacidad total.

Se mantendrán limpios los puntos de apoyo y articulaciones de las básculas.

El medidor de agua tendrá una precisión tal que no rebase la tolerancia de +/- 1%.

El dosificador de aditivo deberá tener capacidad para una cantidad correspondiente a 50 kg. de cemento.

- Dosificación de materias primas:

- CEMENTO: Se dosificará en peso utilizando básculas y escalas distintas de los áridos con una tolerancia del $\pm 3\%$.
- ARIDOS: Se dosificará en peso, teniendo en cuenta la humedad. La central dispondrá de elementos que aporten la humedad superficial de forma automática. El árido se compondrá de al menos 2 fracciones granulométricas para tamaños máximos > 20 mm y de 3 fracciones para tamaños > 20 mm. La tolerancia en peso de los áridos, sea de forma separada o acumulada será del $\pm 3\%$.
- AGUA: El agua de amasado será suma de la añadida a la amasada, la procedente de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos. El agua añadida directamente a la amasada se medirá en peso o volumen con una tolerancia del $\pm 1\%$ y el agua total se determinará con una tolerancia del $\pm 3\%$. (Se tendrá en cuenta al agua de lavado en camiones hormigonera).
- ADITIVOS: Los aditivos en polvo se medirán en peso y los líquidos en peso o en volumen con una tolerancia del $\pm 5\%$.
- ADICIONES: Se dosificarán en peso utilizando básculas y escalas distintas de los áridos con una tolerancia del $\pm 3\%$.

- Equipos de amasado:

Podrán ser amasadoras fijas o móviles, capaces en cualquier caso de obtener una mezcla homogénea.

Se vigilarán los residuos, desperfectos o desgastes de las paletas.

Las amasadoras llevarán una placa metálica en la que se especifique:

- Para las fijas: velocidad de amasado, capacidad máxima del tambor (volumen de hormigón amasado).
- Para las móviles: volumen total del tambor, capacidad máxima de volumen de hormigón amasado y velocidad máxima y mínimo de rotación.

- Amasado:

El amasado se realizará por uno de los procedimientos siguientes:

- Totalmente en amasadora fija.
- Iniciado en amasadora fija y terminado en amasadora móvil, antes de su transporte.
- En amasadora móvil, antes de su transporte.

- Transporte:

El transporte procurará que la masa llegue sin experimentar variaciones sensibles en las características que poseía recién amasada.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua y la puesta en obra será 1,5 horas, reduciéndose este período con tiempo caluroso o en condiciones de un rápido fraguado, a menos que no se tomen medidas.

Para un hormigón amasado en central y transporte en amasadora móvil, el volumen transportado no excederá del 80% del volumen del tambor. Si el hormigón se amasa o termina de amasar en amasadora móvil, el volumen transportado no excederá de los 2/3 del volumen del tambor.

El transporte podrá realizarse en amasadora móvil a velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitación siempre que tengan superficies lisas y redondeadas.

- Designación y características:

El hormigón se designará por propiedades o por dosificación especificándose en ambos casos la consistencia, tamaño máximo, tipo de ambiente, resistencia característica a compresión (hormigones designados por propiedades), contenido de cemento (hormigón designado por dosificación), e indicación de si el hormigón es en masa, armado o pretensado.

En un hormigón designado por propiedades, el suministrador establece la composición garantizando al peticionario sus características.



En un hormigón designado por dosificación, el peticionario es responsable de establecer el tamaño máximo, consistencia, contenido de cemento, y será el suministrador el que lo garantice indicando la relación a/c. Otras características especiales las solicitará el peticionario, mientras que el suministrador las garantizará antes del suministro.

Antes del suministro el peticionario podrá pedir al suministrador garantía de cumplimiento de los requisitos de los materiales componentes.

En ningún caso se emplearán adiciones ni aditivos sin el conocimiento del peticionario y sin la autorización de la Dirección de Obra.

7.2.6.10 Puesta en obra del hormigón

- Colocación
 - No se colocarán masas que acusen principio de fraguado.
 - Cuando se empleen conducciones se evitarán la segregación de la mezcla.
 - Las tongadas permitirán una compactación completa de la masa (entre 30 y 60 cm).
 - No se hormigonará sin la conformidad de la Dirección de Obra, una vez revisadas las armaduras.
 - El hormigonado se realizará de acuerdo a un plan previamente establecido, teniendo en cuenta deformaciones de encofrados y cimbras.
- Compactación
 - Se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, eliminando huecos y evitando la segregación.
 - La compactación terminará cuando refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.
 - Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa compactada será 20 cm.
 - Los vibradores de molde serán objeto de estudio, de forma que la vibración evite huecos y capas de menor resistencia.
 - El vibrado del hormigón será objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

7.2.6.11 Juntas de hormigonado

Las juntas estarán previstas en proyecto y se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión y alejándolas de zonas con armadura sometida a fuertes tracciones. Si no están previstas en proyecto se dispondrán donde lo apruebe la Dirección de Obra y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Previamente al hormigonado serán examinadas y aprobados por la Dirección de Obra.

Antes del hormigonado se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto, no empleando productos corrosivos para ello.

Se prohíbe hormigonar contra la superficie de hormigón que haya sufrido heladas, eliminándose previamente estas zonas.

El P.P.T.P. podrá autorizar otras técnicas previa justificación mediante ensayos.

7.2.6.12 Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa al verterla será superior o igual a 5° C.

Se prohíbe hormigonar sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0° C.

Se suspenderá el hormigonado cuando se prevea que dentro de las 48 h. siguientes puede descender la temperatura por debajo de 0° C. En caso contrario se tomarán medidas especiales para evitar deterioros. Si estos se producen se realizarán ensayos informativos para estimar la resistencia.

Los aditivos anticongelantes serán autorizados expresamente por la Dirección de Obra.

Se entiende por tiempo frío cuando durante más de tres días la Tª media del aire es < 5° C y la Tª del aire no supera los 10° C durante más de la mitad del día.

7.2.6.13 Hormigonado en tiempo caluroso

Se evitará la evaporación del agua de amasado, principalmente durante el transporte y para reducir la Tª de la masa.

Las materias primas y los encofrados deberán estar protegidos del soleamiento previamente al hormigonado y después del vertido se protegerá al hormigón del sol y especialmente del viento.

Se suspenderá el hormigonado si la Tª ambiente es superior a 40° C o hay viento excesivo, salvo que por autorización expresa de la Dirección de Obra se adopten medidas especiales.

Se tratará de asegurar que la Tª del hormigón esté por debajo de 35° C para estructuras normales y debajo de 15° C para grandes masas de hormigón.

7.2.6.14 Curado de hormigón

Durante el fraguado y primer endurecimiento se asegurará el mantenimiento de la humedad mediante un curado correcto. Este se prolongará durante un plazo que dependerá del tipo y clase de cemento, de la temperatura, grado de humedad ambiente, etc.



El curado se podrá realizar mediante riego directo, sin deslavar el hormigón y empleando agua cuyas características sean las mismas que para las aguas de amasado.

La aportación de agua para el curado se podrá sustituir por la protección de las superficies con recubrimientos plásticos u otros materiales que garanticen la retención de la humedad inicial de la masa.

Si se utilizan otras técnicas (curado al vapor) se procederá con arreglo a normas de buena práctica, previa autorización de la Dirección de Obra.

Para una estimación del plazo de curado se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$D = K L D_0 + D_1$$

D: Duración mínima en días del curado.

K: Coeficiente de ponderación ambiental.

L: Coeficiente de ponderación térmica.

D0: Parámetro básico de curado.

D1: Parámetro función del tipo de cemento.

Condiciones ambientales durante el curado	Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón			
	Muy rápida	Rápida	Media	Lenta
-A- - No expuesta al sol - No expuesta al viento - Humedad relativa superior al 80%	1	2	3	4
-B- - Expuesta al sol con intensidad media - Velocidad de viento media - Humedad relativa entre el 50% y 80%	2	3	4	5
-C- - Soleamiento fuerte - Velocidad de viento alta - Humedad relativa inferior al 50%	3	4	6	8

Tabla 13 Parámetros básicos de curado D

Tipo de cemento	Valores de D1
Portland: CEM I	0
Con adiciones: CEM II	1
CEM II-S	
CEM II-D	
CEM II-P	
CEM II-V	
CEM II-L	
De horno alto: CEM III/A	3
CEM III/B	4
Puzolánico: CEM IV	2
Compuesto: CEM V	4
Especial: ESP VI-1	4
ESP VI-2	4
De aluminato de calcio: CAC/R	(*)

Tabla 14 Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón

Clase de Exposición	Valor de K
I - No agresiva	1,00
II - Normal	
III - Marina	1,15
IV - Con cloruros de origen diferente al medio marino	
H - Heladas sin sales fundentes	1,30
Q - Químicamente agresivo	
F - Heladas y sales fundentes	

Tabla 15 Valor K

Temperatura T_{media} durante el curado (en °C)	Coeficiente L
$T_{media} < 6\text{ °C}$	1,7
$6\text{ °C} < T_{media} < 12\text{ °C}$	1,3
$T_{media} > 12\text{ °C}$	1,0

Tabla 16 Coeficiente L



7.2.6.15 Acabado de superficies

Las superficies vistas una vez desencofrados no presentarán coqueras o irregularidades.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado se especificarán los requisitos directamente sobre patrones.

En el caso de recubrimiento o relleno de cabezas de anclaje, orificios, cajetines, etc., que se ejecuten una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros con masas análogas a las empleadas en el hormigón con tamaño de árido inferior a 4 mm.

7.2.6.16 Control de hormigón

Los hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 21 de noviembre de 2001 y Disposiciones que lo desarrollan. Dicho Control estará documentado a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios externos en su caso.

El control de los componentes no será necesario en los siguientes casos:

- Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad.
- Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un Distintivo reconocido o un CC-EHE.
- En otros casos no contemplados en a) y b) se estará a lo dispuesto en lo recogido para cada material componente.

El control de calidad del hormigón comprenderá normalmente:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

La toma de muestras se realizará s/UNE-EN 12350-1:2009.

Para el caso de hormigón fabricado en central, cada amasada irá acompañada de una hoja de suministro que serán archivadas por el Constructor a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

- Control de la consistencia del hormigón

La consistencia será la especificada en el P.P.T.P., o por la Dirección de Obra en su momento pudiéndola pedir por su tipo o por asiento en cono de Abrams.

Ensayos

- Se determinará el valor de la consistencia s/UNE-EN 12350-2:2009.
- Siempre que se fabriquen probetas para controlar resistencia.
- En los ensayos de control a nivel reducido.
- Cuando lo indique la Dirección de Obra.

Criterios de aceptación o rechazo

- Si la consistencia se define por su tipo, la media de los dos valores estará comprendida dentro del intervalo correspondiente, y si se ha definido por su asiento estará dentro de las tolerancias.
- El incumplimiento de lo anterior implicará el rechazo de la amasada y la corrección de la dosificación.

- Control de la resistencia del hormigón

La resistencia del hormigón se comprobará con carácter preceptivo mediante los Ensayos de Control.

- Antes del comienzo del hormigonado se puede realizar en su caso los Ensayos Previos o Ensayos.

- Control de las especificaciones relativas a la durabilidad

- Especificaciones y ensayos.

A efectos de cumplir con los requisitos de durabilidad en cuanto a máxima relación a/c y mínimo contenido de cemento se realizarán los siguientes controles:

a) Control documental de las hojas de suministro.

- En todos los casos con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán con la máxima relación a/c y mínimo contenido de cemento para el caso de hormigón fabricado en central.
- Para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física.

b) Control de profundidad de penetración de agua. (s/UNE-EN 12390-8:2009)

- Se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia y consistencia) que se coloque en obra para las clases de exposición III y IV y cualquier clase específica, además de cuando lo disponga el P.P.T.P. o cuando lo ordene la Dirección de Obra.
- Este control se efectuará previamente al inicio de la obra utilizándose 3 probetas por cada dosificación a emplear en obra sobre una muestra tomada en la instalación de fabricación. Tanto esta operación como la



selección del laboratorio, se acordará previamente por la Dirección de Obra, el suministrador y el usuario.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de estos ensayos cuando el suministrador presente, previo al inicio de la obra, una documentación con la idoneidad de la dosificación a emplear que incluirá lo siguiente:

- Composición de las dosificaciones a emplear en obra. o Identificación de las materias primas.
- Copia del informe de resultados por un Laboratorio acreditado (6 meses de antigüedad).
- Materias primas y dosificación empleada en las probetas.

Cuando el hormigón se fabrique en central con posesión de Sello o Marca de Calidad y se incluya este ensayo en su sistema de calidad, se le exime de realizar los ensayos, debiéndose previamente al inicio de la obra, presentar a la Dirección de Obra los documentos en los mismos términos indicados anteriormente.

- Criterios de valoración

Los resultados de las tres probetas se ordenarán con el siguiente criterio:

- Profundidad máxima de penetración: Z1 Z2 Z3
- Profundidad media de penetración: T1 T2 T3

El hormigón ensayado deberá cumplir lo siguiente:

$$Z_m = (Z1 + Z2 + Z3) / 3 \leq 50 \text{ mm} \quad (Z3 \leq 65 \text{ mm})$$

$$T_m = (T1 + T2 + T3) / 3 \leq 30 \text{ mm} \quad (Z3 \leq 40 \text{ mm})$$

- Ensayos previos

Para el nivel normal, que es el fijado en el Proyecto, los ensayos serán.

(1) Determinación de consistencia por cono de Abrams, en dos conos por amasada. En cada lote se determinará la consistencia de dos amasadas.

(2) Resistencia a compresión, en cuatro probetas por amasada, dos a veintiocho días y dos a siete días. En cada lote se determinará la resistencia de N amasadas por lote:

- a) Si $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$: $N \geq 2$
- b) $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$: $N \geq 4$
- c) $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$: $N \geq 6$

Se realizarán en Laboratorio antes del hormigonado en obra para establecer la dosificación. Se prescindirá de ellos cuando el hormigón sea fabricado en central o cuando el contratista lo justifique documentalmente.

En esta obra se fabricarán 4 series de 2 probetas de 4 amasadas distintas por dosificación para romperlas a compresión a los 28 días.

De los valores obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media (f_{cm}) que superará el valor de la resistencia de proyecto (f_{ck}) con margen suficiente para que posteriormente en obra se supere dicha resistencia de proyecto ($f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ N/mm}^2$)

- Ensayos característicos

Salvo que el hormigón sea de central o se posea experiencia previa serán preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar antes del hormigonado que la resistencia característica real del hormigón (f_{creal}) es mayor que la de proyecto (f_{ck}).

Los ensayos se realizarán en obra fabricando 6 series de 2 probetas de 6 amasadas distintas por dosificación para romperlas a compresión a 28 días.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio de cada amasada:

$$X1 \ X2... \ X6$$

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$$X1 + X2 - X3 \geq 3 f_{ck}$$

- Ensayos de control

Estos ensayos son perceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar a lo largo de la obra, que la resistencia característica (f_c) es igual o superior a la de proyecto (f_{ck}).

Los ensayos se realizan fabricando series de 2 probetas para romper a compresión a 28 días o 90 días según el caso, siempre por Laboratorios acreditados para obras de edificación y preferentemente por estos en el resto de las obras.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Control a nivel reducido.

Se realiza midiendo la consistencia del hormigón con la frecuencia que indique el P.P.T.P. o la Dirección de Obra, y no menos de 4 ensayos por día.

La aplicación de esta modalidad de control será para:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia.

- Edificio de viviendas de 1 o 2 plantas con luces menores de 6m.
- Elementos a flexión de edificios de viviendas de hasta 4 plantas con luces menores de 6 m.
- Se adoptará un valor de la resistencia de cálculo a compresión (fcd) no superior a 10 N/mm².
- No se permite su aplicación a hormigones sometidos a clases de exposición III y IV. Control al 100 por 100.

Esta modalidad es de aplicación a cualquier obra determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control.

A partir de sus resultados se calculará el valor de la resistencia característica real (f_{c, real}) que se corresponde al cuartil del 5% en la función de distribución de valores y se verificará que:

$$f_{c,real} = f_{est} > f_{ck}$$

Control estadístico

Esta modalidad de control es de aplicación general a las obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

A efectos de control se dividirá la obra en lotes, inferiores cada uno de ellos al menor de los límites señalados en la siguiente tabla:

Limite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puentes, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	-
Número de plantas	2	2	-

Tabla 17 Límites máximos para el establecimiento de lotes de control

Cuando el lote abarque dos plantas, se realizará al menos una determinación por cada planta.

No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta y las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador (mismas materias primas y dosificación).

En el caso de hormigón fabricado en Central en posesión de Sello o Marca de Calidad se podrán aumentar los límites de la tabla anterior al doble siempre que se den las siguientes condiciones:

- Los resultados del Control de producción están a disposición del Peticionario y serán satisfactorios. La Dirección de Obra revisará este aspecto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- El nº mínimo de lotes será de 3 (relativos a los 3 tipos de elementos estructurales).
- Si en un lote la $f_{est} < f_{ck}$ no se reducirá la intensidad hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.



El control se realizará determinando la resistencia a compresión de N amasadas siendo su nº:

- N ³ 2 para fck 25 N/mm2
- N ³ 4 para 25 N/mm2 < fck 35 N/mm2
- N ³ 6 para fck > 35 N/mm2

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas en la forma:

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_m \leq \dots \leq x_N$$

Se define resistencia característica estimada (fest) la que cumple las siguientes expresiones:

$$\text{Si } N < 6 \text{ fest} = K_N \cdot x_1$$

$$\text{Si } N \geq 6 \text{ fest} = (X_1 + X_2 + \dots + X_{m-1}) / (m-1) - X_m \leq K_N \times X_1$$

X1: Resistencia de la amasada de menor resistencia.

m : N/2 si N es par.

m: (N-1) / 2 si es impar.

KN: Coeficiente según la tabla siguiente en función de N y clase de instalación.

Valores de KN:

La clasificación de la instalación de fabricación del hormigón se realiza en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo (r) de los valores de resistencia de las amasadas de cada lote.

$$\text{Recorrido relativo} = (x_{\text{máx}} - x_{\text{mín}}) / x_m$$

x_{máx}: Resistencia de la amasada de mayor resistencia

x_{mín}: Resistencia de la amasada de menor resistencia

x_m: Resistencia media de las amasadas del lote

Las plantas se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

- Clase A: coeficiente de variación d entre 0,08 y 0,13.
- Clase B: coeficiente de variación d entre 0,13 y 0,16.
- Clase C: coeficiente de variación d entre 0,16 y 0,20.
- Otros casos: hormigones con un coeficiente de variación d entre 0,20 y 0,25.

Conocidos estos dos aspectos para el cálculo de KN se operará de la forma siguiente:

- Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A, B, o C) que proponga el suministrador en función de su control de producción.
- Se calcula el recorrido relativo (r) a partir de las resistencias de las N amasadas. Si es menor al máximo establecido para la clasificación de la planta se aplica el correspondiente KN.
- Si en un lote el recorrido relativo (r) es superior al establecido se pasa a la clasificación correspondiente aplicando el nuevo KN para este lote y los siguientes. Si en los sucesivos lotes ocurre lo mismo se opera de igual manera.

Para aplicar el KN del nivel inmediatamente anterior se obtendrá en 5 lotes consecutivos un recorrido relativo (r) inferior o igual al máximo de la tabla, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes el nuevo KN.

- Decisiones derivadas del control de resistencia

Si en un lote la resistencia estimada fest > fck el lote se acepta.

Si resultase fest < fck se procederá como sigue:

- a) Si fest > 0,9 fck el lote se acepta.
- b) Si fest < 0,9 fck se realizará, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes:
 - a. Estudio de seguridad de los elementos del lote para estimar la variación del coeficiente de seguridad.
 - b. Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón.

N	HORMIGONES FABRICADOS EN CENTRAL							OTROS CASOS
	CLASE A			CLASE B		CLASE C		
	Recorrido relativo máximo, r	K _v		Recorrido relativo máximo, r	K _v	Recorrido relativo máximo, r	K _N	
Con Sello o Marca de Calidad		Sin Sello o Marca de Calidad						
2	0,29	0,93	0,90	0,40	0,85	0,50	0,81	0,75
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

Tabla 18 Valores KN



- c. Ensayos de puesta en carga, que podrá exceder del valor característico tenido en cuenta en el cálculo.

En función de estos estudios, la Dirección de Obra decidirá sobre los elementos que componen el lote si se aceptan, refuerzan o demuelen pudiendo consultar con anterioridad con el proyectista u Organismos especializados.

- Ensayos de información complementaria del hormigón

Estos ensayos serán preceptivos cuando:

- Se produzca algún daño en hormigonados en tiempo de heladas.
- Se pretende fijar el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.
- La resistencia estimada $f_{ck} < 0,9$ fck.

Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:

- Fabricación de probetas conservadas de forma análoga a las condiciones de obra.
- Rotura de probetas testigo extraídas de hormigón endurecido (s/UNE 83302:84/83303:84/83304:84).
- Empleo de métodos no destructivos como complemento de los anteriores y debidamente correlacionados con los mismos.

La Dirección de Obra juzgará los resultados, estando a cargo de personal especializando la realización de los mismos.

7.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

7.3.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

Terraplén

7.3.2 ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN

Terraplén de material de la propia excavación: suelo tolerable

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - Límite líquido < 65
 - Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL-20)$)
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE103101/95).
 - Cernido por el tamiz 20UNE, $>70\%$, o cernido por el tamiza 0,080 UNE mayor o igual del 35%
 - Cernido por el tamiz 0,4 UNE, $<15\%$

- Control de material: ensayo Proctor modificado (UNE 103501/94).
 - Densidad máxima $>1,750\text{kg/m}^3$
- Control de material: determinación del índice C.B.R. (UNE 103502/95).
 - $CBR > 5$
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE103204/93).
 - $M.O < 2\%$
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isotopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - Densidad Próctor Normal $>100\%$ - Humedad comprendida entre -2% y 1% de la óptima del ensayo del Próctor Modificado
- Control de compactación: ensayo de carga con placa (NLT 357/98).
 - Módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga $Ev2 > 60\text{ MPa}$

7.4 FIRMES

7.4.1 RIEGOS CON GRAVILLAS

7.4.1.1 Normativa

Se seguirán las prescripciones de los artículos 213, 215 o 216 del PG-3, según corresponda.

7.4.1.2 Materiales

De cada procedencia del árido del riego con gravilla y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130.
- Índice de lajas en cada fracción, según la UNE-EN-933-3.
- Proporción de partículas trituradas en cada fracción, según la UNE-EN 933-5.
- Contenido de impurezas en cada fracción, según el anexo C de la UNE 146130.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, siempre que sospeche variaciones en el material, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Adhesividad por inmersión en agua, según la NLT-166.
- Ensayo de placa Vialit, según la NLT-313.



El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de vetas no utilizables y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

7.4.1.3 Ejecución

Al comienzo y a la mitad de cada jornada de trabajo se comprobará el estado y la limpieza de los difusores del equipo, asegurándose de que su funcionamiento es correcto, el ángulo de inclinación y la altura sobre la superficie de aplicación son los adecuados, y no existen obstrucciones, fugas ni goteos. Asimismo, se harán comprobaciones de caudal.

La dotación del ligante hidrocarbonado se comprobará mediante el pesaje de bandejas o chapas metálicas, u hojas de papel u otro material, colocadas sobre la superficie del lote durante la ejecución del riego con gravilla en no menos de cinco (5) puntos aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno (1) por cada hectómetro (hm). En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación del ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de la dotación media del ligante hidrocarbonado por otros procedimientos.

7.4.1.4 Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media, tanto de ligante residual como de áridos, del riego con gravilla no deberá diferir de la prevista en la fórmula de trabajo en más de un quince por ciento (15 %). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados en dicha fórmula.

El resultado medio del ensayo de resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 7 de este artículo. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados inferiores a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios establecidos.

7.5 RED DE SANEAMIENTO

7.5.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

1. Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de Tuberías.
2. Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del p.m.
3. Tubería de hormigón en masa y armado.
4. Pozos de registro de hormigón en masa.
5. Elementos de fundición.
6. Elementos de plástico: pates.

7.5.2 ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN

1. Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.
 - a. Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - i. Finos que pasan por 0,080UNE<6%
2. Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
 - a. Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE103103/94 / 103104/93).
 - i. Límite líquido<40 o Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE103101/95).
 - ii. Sin elemento de tamaño superior a 5cm. o Control de material: ensayo Proctor modificado (UNE 103501/94).
 - iii. Densidad máxima >1,750kg/m³ o Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE103204/93).
 - iv. M.O<1% o Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isotopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - v. Densidad Próctor Modificado >95%.
3. Tubería de hormigón en masa y armado.
 - a. Inspección con cámara de televisión de todos los colectores.
 - i. Se comprobará la ausencia de fisuras y el buen estado de las juntas y acometidas.
 - b. Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general (UNE-EN 5881:1997) o, alternativamente, certificado de calidad homologado (se comprobará su existencia).
4. Pozos de registro de hormigón en masa.
 - a. Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo: muestreo del hormigón, medida de asiento de cono de Abrams, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 150 x 300 mm, curado, refrentado y rotura a compresión.
 - i. Según EHE-08.
5. Elementos de fundición.
 - a. Comprobación dimensional y marcado (UNE 41-300-87/EN 124).
 - i. Dimensiones nominales +-5mm
 - b. Certificado de calidad homologado.
 - i. Se comprobará su existencia.
6. Elementos de plástico: pates.
 - a. Certificado de calidad homologado.
 - i. Se comprobará su existencia.



7.6 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

7.6.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

1. Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.
2. Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
3. Tubería de polietileno.
4. Valvulería y bombas.
5. Elementos de fundición.

7.6.2 ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN

1. Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.
 - a. Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE103101/95).
 - i. Finos que pasan por el 0,080 UNE<6%
2. Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
 - a. Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE103103/94 / 103104/93).
 - i. Límite líquido <40
 - b. Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE103101/95).
 - i. Sin elementos de tamaño superior a 5cm
 - c. Control de material: ensayo Próctor modificado (UNE 103501/94).
 - i. Densidad máxima >1750kg/m³
 - d. Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE103204/93).
 - i. M.O.<1%
 - e. Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - i. Densidad Próctor Modificado >95%
3. Tubería de polietileno.
 - a. Ensayo de presión interior y estanqueidad.
 - i. Según P.P.T.G. para tuberías de abastecimiento de aguas.
 - b. Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general (UNE-EN5881:1997).
 - i. Según P.P.T.G. para tuberías de abastecimiento de aguas.
 - c. Certificado de calidad homologado.
 - i. Se comprobará su existencia

7.7 RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

7.7.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

1. Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.
2. Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
3. Instalación eléctrica (Cableado y cajas de protección).

7.7.2 ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN

1. Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.
 - a. Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE103101/95).
 - i. Granulometría 0/4
2. Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
 - a. Control de material: determinación de los límites de Atterberg (UNE103103/94 / 103104/93).
 - i. Límite líquido <40
 - b. Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE103101/95).
 - i. Sin tamaños superiores a 5cm
 - c. Control de material: ensayo Proctor modificado (UNE 103501/94).
 - i. Densidad máxima >1750kg/m³
 - d. Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE103204/93).
 - i. M.O.<1%
 - e. Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ Por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - i. Densidad Proctor Modificado >95%
3. Instalación eléctrica (Cableado y cajas de protección).
 - a. Comprobación de la resistencia de aislamiento de las líneas de B.T.
 - b. Según RBET.

7.8 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

7.8.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

1. Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.



2. Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
3. Instalación eléctrica (Cableado y cuadro eléctrico).
4. Luminarias.

7.8.2 ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN

1. Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.
 - a. Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE103101/95).
 - i. Granulometría 0/4
 - b. Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
 - c. Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE103103/94 / 103104/93).
 - i. Límite líquido < 40
 - d. Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE103101/95).
 - i. Tamaños no superiores a 5cm
 - e. Control de material: ensayo Proctor Modificado (UNE 103501/94).
 - i. Densidad máxima > 1750 kg/m³
 - f. Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE103204/93)
 - i. M.O < 1%
 - g. Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - i. Densidad Proctor Modificado > 95%
2. Instalación eléctrica (Cableado y cuadro eléctrico).
 - a. Inspección inicial por Organismo de Control Autorizado (OCA) de la instalación de Alumbrado Exterior.
 - i. Según RBET.
3. Luminarias.
 - a. Certificado de calidad homologado.
 - i. Se comprobará su existencia

7.9 BORDILLOS Y BALDOSAS HIDRÁULICAS

7.9.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

1. Bordillos
2. Baldosas hidráulicas

7.9.2 ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN

1. Bordillos
 - a. Comprobación dimensional (UNE 127026)
 - i. Tolerancias ± 2 mm en ancho y declive transversal
 - ii. Tolerancias ± 5 mm en longitud y altura
 - b. Ensayos de resistencia al desgaste y al choque.
 - c. Certificado de calidad homologado.
 - i. Se comprobará su existencia
2. Baldosas hidráulicas
 - a. Comprobación dimensional (UNE 127026)
 - i. Tolerancias ± 3 mm
 - b. Certificado de calidad homologado.
 - i. Se comprobará su existencia

7.10 SEÑALIZACIÓN Y MARCAS VIALES

7.10.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

1. Señales
2. Pinturas

7.10.2 ENSAYOS A REALIZAR

1. Señales
 - a. Certificado de calidad homologado.
 - b. Se comprobará su existencia.
2. Pinturas:
 - a. Determinación de la consistencia Krebs en pinturas y barnices (UNE 48.076/92).
 - b. Determinación del tiempo de secado en pinturas para señalización horizontal. (UNE 135.202/94).
 - c. Determinación de la materia no volátil en pinturas y barnices (UNE 48.087/92).
 - d. Determinación de la Densidad (UNE 48.098/92).
 - e. Determinación de la relación de contraste en pinturas para señalización horizontal. (UNE 135.213/94).



7.11 JARDINERÍA

7.11.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

1. Hierba artificial.
2. Recolocación de los árboles.

7.11.2 ENSAYOS A REALIZAR Y CRITERIO DE RECHAZO/ACEPTACIÓN

- Certificado de calidad homologado.
 - Se comprobará su existencia.

8 RESUMEN NÚMERO DE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos

TIPO	Kilogramos	FRACCIONES
Cimentación	2478,09	1
Pilares	4220,00	1
Forjados y vigas	11294,00	1
Escaleras	925,00	1
TOTAL		4

en el proyecto o indicados sobre el muestreo del *Ensayos de aceros pasivos* por la dirección facultativa producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

8.1 ACEROS PASIVOS

Por cada 30.000 kilos o fracción.

- Un (1) control características geométricas del corrugado (UNE 36.088, 36.068).
- Dos (2) controles características mecánicas (UNE 36.088, 36.068).
- Dos (2) ensayos de aptitud de despegue (UNE 36.092, 36.462).

8.2 ACERO ESTRUCTURAL

Para comprobar que el acero estructural reúne las características previstas en el Proyecto se realizarán los siguientes ensayos por cada 100 Tn de acero.

- Dos (2) Características geométricas UNE 36068/65
- Dos (2) Propiedades mecánicas, perfil acero laminado
- Dos (2) Aptitud doblado, perfil acero laminado
- Dos (2) Examen visual de soldadura
- Dos (2) Ensayo de soldadura por líquidos penetrantes

El total de toneladas de acero de la estructura es 193,208Tn.

ENSAYO	UNIDADES
Características geométricas UNE 36068/65	4
Propiedades mecánicas, perfil acero laminado	4
Aptitud doblado, perfil acero laminado	4
Examen visual de soldadura	4
Ensayo de soldadura por líquidos penetrantes	4

Ensayos de acero estructural

8.3 HORMIGÓN

El control se hará conforme lo establecido en la instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

Con objeto de comprobar a lo largo de la ejecución que la resistencia característica del hormigón de la obra sea igual o superior a la de proyecto se realizará un control estadístico del hormigón a nivel normal.

Por cada tipo de hormigón y 200 m³ o fracción:

- Una (1) Toma de muestras del hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida de asiento en cono de Abrams, fabricación de hasta cuatro (4) probetas cilíndricas de 15 x 30 cm., curado, refrentado y rotura a compresión (UNE- 7.240 y 7.242).

8.4 BASES DE ASIENTO DE FIRME



8.7 MARCAS VIALES

Por cada fracción:

- Ensayos de la pintura acrílica utilizada en obra, de cada suministro de origen distinto, consistente en: ensayos de identificación (sólidos, cenizas, pigmentación, lavabilidad) y ensayos de control (sólidos, cenizas, pigmentación, peso específico, viscosidad, flexibilidad, absorción), verificando la idoneidad con la normativa de aplicación. Los ensayos se realizan según las normativas UNE 48.076/92 135.202/94 48087/92 48098/92 135.213/94

8.8 INSTALACIONES

8.8.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se realizarán dos pruebas completas de instalación de protección contraincendios, con comprobación de funcionamiento de los detectores de humo, rociadores automáticos, bocas de incendios, central de alarma, colocación de extintores y demás equipo necesario, todo ello según la norma CPI-96 y norma municipal que le sea de aplicación, incluso emisión del informe correspondiente.

8.8.2 SANEAMIENTO

Se realizarán dos pruebas de estanqueidad en saneamiento de diámetro desde 150 a 350 mm, mediante taponado con obturador de caucho hinchable en la salida y llenado con agua durante un periodo mínimo de 30 minutos, comprobando pérdidas y filtraciones.

8.8.3 FONTANERÍA

Se realizarán dos pruebas de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/ art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm² para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm² para comprobar la estanqueidad. Según prescripciones técnicas recogidas en el DB-HS4.

Se realizará una prueba para comprobación del funcionamiento, dimensionado y trazados de la instalación de fontanería, mediante la comprobación del funcionamiento del 100% de la grifería y de los elementos de regulación y la correspondencia con lo proyectado de los trazados y secciones de tuberías de los circuitos; incluso emisión del informe.

8.8.4 ELÉCTRICA

Prueba completa de la instalación eléctrica interior comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.

Se realizarán dos pruebas de funcionamiento de ascensores, comprobando los elementos de mando y el accionamiento de puertas.



9 PRESUPUESTO

9.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	HORMIGÓN					
01.01	Ud Toma de muestras, áridos gruesos Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 4 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.					7,00
02	ACEROS					
02.01	ACERO PASIVO					
02.01.01	Ud Resist. a tracción, acero laminado Ensayo de tracción con determinación del límite elástico en barras corrugadas B-500S según norma UNE-EN 36068					8,00
02.01.02	Ud Geometría y masa, acero laminado Ensayo de geometría y masa del acero laminado					4,00
02.01.03	Ud Doblado a 180°, acero laminado Ensayo de doblado y desdoblado en acero corrugado B-500 S según norma UNE-EN 36068					8,00
02.02	ACERO ESTRUCTURAL					
02.02.01	Ud Resist. a tracción, acero laminado Ensayo de tracción con determinación del límite elástico en barras corrugadas B-500S según norma UNE-EN 36068					4,00
02.02.02	Ud Geometría y masa, acero laminado Ensayo de geometría y masa del acero laminado					4,00
02.02.03	Ud Doblado a 180°, acero laminado Ensayo de doblado y desdoblado en acero corrugado B-500 S según norma UNE-EN 36068					4,00
02.02.04	Ud Examen visual de cordón soldadura Inspección visual a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, para la determinación de las imperfecciones superficiales y, en ocasiones, defectos internos de la unión, según UNE-EN 13018:2001. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados					4,00
02.02.05	Ud Ensayo de soldadura por líquidos penetrantes Ensayo de reconocimiento de soldaduras por líquidos penetrantes según norma UNE-EN 14612:1980					4,00

03	SUELOS					
03.01	BASES GRANULARES					
03.01.01	Ud Análisis granulométrico, suelos Ensayo granulométrico de suelos					1,00
03.01.02	Ud Análisis granulométrico, zahorras Ensayo granulométrico de zahorras artificiales según NLT-104					1,00
03.01.03	Ud Límites Atterberg, suelos Ensayo de Límites de Atterberg para determinación de consistencia					1,00
03.01.04	Ud Equivalente de arena, zahorras Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo					1,00
03.01.05	Ud Proctor Modificado, suelos-zahorras Ensayo Proctor modificado					1,00
03.01.06	Ud Desgaste de Los Ángeles, zahorras Ensayo Desgaste de Los Ángeles					1,00
03.01.07	Ud Índice C.B.R., suelos-zahorras Ensayo de índice CBR					1,00
03.02	BASES DE ASIENTO DE FIRMES					
03.02.01	Ud Análisis granulométrico, suelos Ensayo granulométrico de suelos					1,00
03.02.02	Ud Densidad aparente, suelos Ensayo para la determinación de la densidad					1,00
03.02.03	Ud Límites Atterberg, suelos Ensayo de Límites de Atterberg para determinación de consistencia					1,00
03.02.04	Ud Equivalente de arena, zahorras Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo					2,00
03.02.05	Ud Proctor Normal, suelos zahorras Ensayo de determinación de densidad máxima mediante próctor normal según NLT-107					1,00
03.02.06	Ud Índice C.B.R., suelos-zahorras Ensayo de índice CBR					1,00
04	URBANIZACIÓN					
04.01	Ud ENSAYO SOBRE MUESTRA DE BALDOSA DE TERRAZO Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de baldosa de terrazo de uso exterior, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: características geométricas, aspecto y textura, según UNE-EN 13748-2. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos					



9.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		HORMIGÓN	
01.01	Ud	Toma de muestras, áridos gruesos	49,00
		Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 4 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS	
02		ACEROS	
02.01		ACERO PASIVO	
02.01.01	Ud	Resist. a tracción, acero laminado	82,00
		Ensayo de tracción con determinación del límite elástico en barras corrugadas B-500S según norma UNE-EN 36068	
		OCHENTA Y DOS EUROS	
02.01.02	Ud	Geometría y masa, acero laminado	33,00
		Ensayo de geometría y masa del acero laminado	
		TREINTA Y TRES EUROS	
02.01.03	Ud	Doblado a 180°, acero laminado	55,00
		Ensayo de doblado y desdoblado en acero corrugado B-500 S según norma UNE-EN 36068	
		CINCUENTA Y CINCO EUROS	
02.02		ACERO ESTRUCTURAL	
02.02.01	Ud	Resist. a tracción, acero laminado	82,00
		Ensayo de tracción con determinación del límite elástico en barras corrugadas B-500S según norma UNE-EN 36068	
		OCHENTA Y DOS EUROS	
02.02.02	Ud	Geometría y masa, acero laminado	33,00
		Ensayo de geometría y masa del acero laminado	
		TREINTA Y TRES EUROS	
02.02.03	Ud	Doblado a 180°, acero laminado	55,00
		Ensayo de doblado y desdoblado en acero corrugado B-500 S según norma UNE-EN 36068	
		CINCUENTA Y CINCO EUROS	
02.02.04	Ud	Examen visual de cordón soldadura	11,00
		Inspección visual a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, para la determinación de las imperfecciones superficiales y, en ocasiones, defectos internos de la unión, según UNE-EN 13018:2001. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados	
		ONCE EUROS	
02.02.05	Ud	Ensayo de soldadura por líquidos penetrantes	17,00
		Ensayo de reconocimiento de soldaduras por líquidos penetrantes según norma UNE-EN 14612:1980	
		DIECISIETE EUROS	

03		SUELOS	
03.01		BASES GRANULARES	
03.01.01	Ud	Análisis granulométrico, suelos	44,00
		Ensayo granulométrico de suelos	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS	
03.01.02	Ud	Análisis granulométrico, zahorras	49,00
		Ensayo granulométrico de zahorras artificiales según NLT-104	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS	
03.01.03	Ud	Límites Atterberg, suelos	44,00
		Ensayo de Límites de Atterberg para determinación de consistencia	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS	
03.01.04	Ud	Equivalente de arena, zahorras	22,00
		Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo	
		VEINTIDÓS EUROS	
03.01.05	Ud	Proctor Modificado, suelos-zahorras	82,00
		Ensayo Proctor modificado	
		OCHENTA Y DOS EUROS	
03.01.06	Ud	Desgaste de Los Ángeles, zahorras	65,00
		Ensayo Desgaste de Los Ángeles	
		SESENTA Y CINCO EUROS	
03.01.07	Ud	Índice C.B.R., suelos-zahorras	99,00
		Ensayo de índice CBR	
		NOVENTA Y NUEVE EUROS	
03.02		BASES DE ASIENTO DE FIRMES	
03.02.01	Ud	Análisis granulométrico, suelos	44,00
		Ensayo granulométrico de suelos	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS	
03.02.02	Ud	Densidad aparente, suelos	22,00
		Ensayo para la determinación de la densidad	
		VEINTIDÓS EUROS	
03.02.03	Ud	Límites Atterberg, suelos	44,00
		Ensayo de Límites de Atterberg para determinación de consistencia	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS	
03.02.04	Ud	Equivalente de arena, zahorras	22,00
		Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo	
		VEINTIDÓS EUROS	
03.02.05	Ud	Proctor Normal, suelos zahorras	65,00
		Ensayo de determinación de densidad máxima mediante próctor normal según NLT-107	
		SESENTA Y CINCO EUROS	
03.02.06	Ud	Índice C.B.R., suelos-zahorras	99,00
		Ensayo de índice CBR	
		NOVENTA Y NUEVE EUROS	
04		URBANIZACIÓN	
04.01	Ud	ENSAYO SOBRE MUESTRA DE BALDOSA DE TERRAZO	160,61
		Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de baldosa de terrazo de uso exterior, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: características geométricas, aspecto y	



	textura, según UNE-EN 13748-2. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.			06.04	Ud PBA.FUN./TRAZADO I.FONTANERÍA Prueba para comprobación del funcionamiento, dimensionado y trazados de la instalación de fontanería, mediante la comprobación del funcionamiento del 100% de la grifería y de los elementos de regulación y la correspondencia con lo proyectado de los trazados y secciones de tuberías de los circuitos; incluso emisión del informe.	CIEN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	133,58
04.02	Ud ENS.FÍSICO BORDILLO-ADOQUIN.HGÓN Ensayo para comprobación de las características físicas de bordillos y adoquines de hormigón, con la determinación del peso específico real, según UNE 7067, la absorción de agua, según UNE 127027, y la densidad aparente, según UNE 127004, incluso emisión del acta de resultados.	CIENTO SESENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMO	204,97	06.05	Ud PRUEBA COMPLETA INST. ELÉCTRICA Prueba completa de la instalación eléctrica interior comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	166,96
05	VIALES						
05.01	Ud ENSAYO PINTURA PLÁSTICA Ensayo completo de pintura plástica	DOSCIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	333,90			CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
06	INSTALACIONES						
06.01	Ud PRUEBA COMPLETA INSTALACION PROT. CONTRA-INCENDIOS Prueba completa de instalación de protección contra-incendios, con comprobación de funcionamiento de los detectores de humo, rociadores automáticos, bocas de incendios, central de alarma, colocación de extintores y demás equipo necesario, todo ello según la norma CPI-96 y norma municipal que le sea de aplicación, incluso emisión del informe correspondiente.		100,19				
06.02	Ud PRUEBA ESTANQ.SANEAM.150-400mm Prueba de estanqueidad en saneamiento de diámetro desde 150 a 400 mm, mediante taponado con obturador de caucho hinchable en la salida y llenado con agua durante un periodo mínimo de 30 minutos, comprobando pérdidas y filtraciones	CIEN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	133,58				
06.03	Ud PRU.RESIST./ESTANQU.RED FONTAN. Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/ art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm ² para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm ² para comprobar la estanqueidad. Según precipciones técnicas recogidas en el DB-HS4.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	100,19				

Los autores del proyecto:

Javier Manso Morato



9.3 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

01	HORMIGÓN		
01.01	Ud Toma de muestras, áridos gruesos		
	Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 4 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.		
		TOTAL PARTIDA	49,00
02	ACEROS		
02.01	ACERO PASIVO		
02.01.01	Ud Resist. a tracción, acero laminado		
	Ensayo de tracción con determinación del límite elástico en barras corrugadas B-500S según norma UNE-EN 36068		
		TOTAL PARTIDA	82,00
02.01.02	Ud Geometría y masa, acero laminado		
	Ensayo de geometría y masa del acero laminado		
		TOTAL PARTIDA	33,00
02.01.03	Ud Doblado a 180º, acero laminado		
	Ensayo de doblado y desdoblado en acero corrugado B-500 S según norma UNE-EN 36068		
		TOTAL PARTIDA	55,00
02.02	ACERO ESTRUCTURAL		
02.02.01	Ud Resist. a tracción, acero laminado		
	Ensayo de tracción con determinación del límite elástico en barras corrugadas B-500S según norma UNE-EN 36068		
		TOTAL PARTIDA	82,00
02.02.02	Ud Geometría y masa, acero laminado		
	Ensayo de geometría y masa del acero laminado		
		TOTAL PARTIDA	33,00
02.02.03	Ud Doblado a 180º, acero laminado		
	Ensayo de doblado y desdoblado en acero corrugado B-500 S según norma UNE-EN 36068		
		TOTAL PARTIDA	55,00
02.02.04	Ud Examen visual de cordón soldadura		
	Inspección visual a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, para la determinación de las imperfecciones superficiales y, en ocasiones, defectos internos de la unión, según UNE-EN 13018:2001. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados		
		TOTAL PARTIDA	11,00
02.02.05	Ud Ensayo de soldadura por líquidos penetrantes		
	Ensayo de reconocimiento de soldaduras por líquidos penetrantes según norma UNE-EN 14612:1980		
		TOTAL PARTIDA	17,00

03	SUELOS		
03.01	BASES GRANULARES		
03.01.01	Ud Análisis granulométrico, suelos		
	Ensayo granulométrico de suelos		
		TOTAL PARTIDA.....	44,00
03.01.02	Ud Análisis granulométrico, zahorras		
	Ensayo granulométrico de zahorras artificiales según NLT-104		
		TOTAL PARTIDA.....	49,00
03.01.03	Ud Límites Atterberg, suelos		
	Ensayo de Límites de Atterberg para determinación de consistencia		
		TOTAL PARTIDA.....	44,00
03.01.04	Ud Equivalente de arena, zahorras		
	Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo		
		TOTAL PARTIDA.....	22,00
03.01.05	Ud Proctor Modificado, suelos-zahorras		
	Ensayo Proctor modificado		
		TOTAL PARTIDA.....	82,00
03.01.06	Ud Desgaste de Los Ángeles, zahorras		
	Ensayo Desgaste de Los Ángeles		
		TOTAL PARTIDA.....	65,00
03.01.07	Ud Índice C.B.R., suelos-zahorras		
	Ensayo de índice CBR		
		TOTAL PARTIDA.....	99,00
03.02	BASES DE ASIENTO DE FIRMES		
03.02.01	Ud Análisis granulométrico, suelos		
	Ensayo granulométrico de suelos		
		TOTAL PARTIDA.....	44,00
03.02.02	Ud Densidad aparente, suelos		
	Ensayo para la determinación de la densidad		
		TOTAL PARTIDA.....	22,00
03.02.03	Ud Límites Atterberg, suelos		
	Ensayo de Límites de Atterberg para determinación de consistencia		
		TOTAL PARTIDA.....	44,00
03.02.04	Ud Equivalente de arena, zahorras		
	Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo		
		TOTAL PARTIDA.....	22,00
03.02.05	Ud Proctor Normal, suelos zahorras		
	Ensayo de determinación de densidad máxima mediante próctor normal según NLT-107		
		TOTAL PARTIDA.....	65,00
03.02.06	Ud Índice C.B.R., suelos-zahorras		
	Ensayo de índice CBR		
		TOTAL PARTIDA.....	99,00
04	URBANIZACIÓN		
04.01	Ud ENSAYO SOBRE MUESTRA DE BALDOSA DE TERRAZO		
	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de baldosa de terrazo de uso exterior, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: características geométricas, aspecto y		



9.4 PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	HORMIGÓN			
01.01	Ud Toma de muestras, áridos gruesos Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 4 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.	7,00	49,00	343,00
TOTAL 01				343,00
02	ACEROS			
02.01	ACERO PASIVO			
02.01.01	Ud Resist. a tracción, acero laminado Ensayo de tracción con determinación del límite elástico en barras corrugadas B-500S según norma UNE-EN 36068	8,00	82,00	656,00
02.01.02	Ud Geometría y masa, acero laminado Ensayo de geometría y masa del acero laminado	4,00	33,00	132,00
02.01.03	Ud Doblado a 180°, acero laminado Ensayo de doblado y desdoblado en acero corrugado B-500 S según norma UNE-EN 36068	8,00	55,00	440,00
TOTAL 02.01				1.228,00
02.02	ACERO ESTRUCTURAL			
02.02.01	Ud Resist. a tracción, acero laminado Ensayo de tracción con determinación del límite elástico en barras corrugadas B-500S según norma UNE-EN 36068	4,00	82,00	328,00
02.02.02	Ud Geometría y masa, acero laminado Ensayo de geometría y masa del acero laminado	4,00	33,00	132,00
02.02.03	Ud Doblado a 180°, acero laminado Ensayo de doblado y desdoblado en acero corrugado B-500 S según norma UNE-EN 36068	4,00	55,00	220,00
02.02.04	Ud Examen visual de cordón soldadura Inspección visual a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, para la determinación de las imperfecciones superficiales y, en ocasiones, defectos internos de la unión, según UNE-EN 13018:2001. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados	4,00	11,00	44,00
02.02.05	Ud Ensayo de soldadura por líquidos penetrantes Ensayo de reconocimiento de soldaduras por líquidos penetrantes	4,00	17,00	68,00

según norma UNE-EN 14612:1980

		TOTAL 02.02.....		792,00
		TOTAL 02.....		2.020,00
03	SUELOS			
03.01	BASES GRANULARES			
03.01.01	Ud Análisis granulométrico, suelos Ensayo granulométrico de suelos	1,00	44,00	44,00
03.01.02	Ud Análisis granulométrico, zahorras Ensayo granulométrico de zahorras artificiales según NLT-104	1,00	49,00	49,00
03.01.03	Ud Límites Atterberg, suelos Ensayo de Límites de Atterberg para determinación de consistencia	1,00	44,00	44,00
03.01.04	Ud Equivalente de arena, zahorras Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo	1,00	22,00	22,00
03.01.05	Ud Proctor Modificado, suelos-zahorras Ensayo Proctor modificado	1,00	82,00	82,00
03.01.06	Ud Desgaste de Los Ángeles, zahorras Ensayo Desgaste de Los Ángeles	1,00	65,00	65,00
03.01.07	Ud Índice C.B.R., suelos-zahorras Ensayo de índice CBR	1,00	99,00	99,00
		TOTAL 03.01.....		405,00
03.02	BASES DE ASIENTO DE FIRMES			
03.02.01	Ud Análisis granulométrico, suelos Ensayo granulométrico de suelos	1,00	44,00	44,00
03.02.02	Ud Densidad aparente, suelos Ensayo para la determinación de la densidad	1,00	22,00	22,00
03.02.03	Ud Límites Atterberg, suelos Ensayo de Límites de Atterberg para determinación de consistencia	1,00	44,00	44,00
03.02.04	Ud Equivalente de arena, zahorras Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo	2,00	22,00	44,00
03.02.05	Ud Proctor Normal, suelos zahorras Ensayo de determinación de densidad máxima mediante próctor normal según NLT-107	1,00	65,00	65,00
03.02.06	Ud Índice C.B.R., suelos-zahorras Ensayo de índice CBR	1,00	99,00	99,00



		TOTAL 03.02				400 mm, mediante taponado con obturador de caucho hinchable en la salida y llenado con agua durante un periodo mínimo de 30 minutos, comprobando pérdidas y filtraciones		
		318,00						
		TOTAL 03						
		723,00						
04	URBANIZACIÓN							
04.01	Ud ENSAYO SOBRE MUESTRA DE BALDOSA DE TERRAZO	1,00	160,61	160,61				
	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de baldosa de terrazo de uso exterior, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: características geométricas, aspecto y textura, según UNE-EN 13748-2. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.							
04.02	Ud ENS.FÍSICO BORDILLO-ADOQUIN.HGÓN	2,00	204,97	409,94				
	Ensayo para comprobación de las características físicas de bordillos y adoquines de hormigón, con la determinación del peso específico real, según UNE 7067, la absorción de agua, según UNE 127027, y la densidad aparente, según UNE 127004, incluso emisión del acta de resultados.							
		TOTAL 04						
		570,55						
05	VIALES							
05.01	Ud ENSAYO PINTURA PLÁSTICA	2,00	333,90	667,80				
	Ensayo completo de pintura plástica							
		TOTAL 05						
		667,80						
06	INSTALACIONES							
06.01	Ud PRUEBA COMPLETA INSTALACION PROT. CONTRA-INCENDIOS	2,00	100,19	200,38				
	Prueba completa de instalación de protección contra-incendios, con comprobación de funcionamiento de los detectores de humo, rociadores automáticos, bocas de incendios, central de alarma, colocación de extintores y demás equipo necesario, todo ello según la norma CPI-96 y norma municipal que le sea de aplicación, incluso emisión del informe correspondiente.							
06.02	Ud PRUEBA ESTANQ.SANEAM.150-400mm	2,00	133,58	267,16				
	Prueba de estanqueidad en saneamiento de diámetro desde 150 a							
		TOTAL 06						
		968,46						
		TOTAL.....						
		5.292,81						



9.5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	HORMIGÓN.....	343,00	6,48
02	ACEROS.....	2.020,00	38,16
03	SUELOS.....	723,00	13,66
04	URBANIZACIÓN.....	570,55	10,78
05	VIALES.....	667,80	12,62
06	INSTALACIONES.....	968,46	18,30

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 5.292,81

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

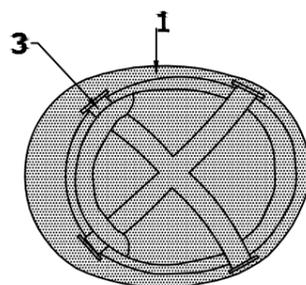
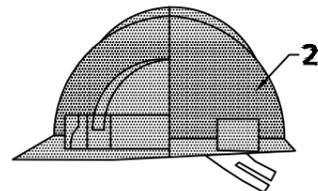
Junio de 2020

Los autores del proyecto:

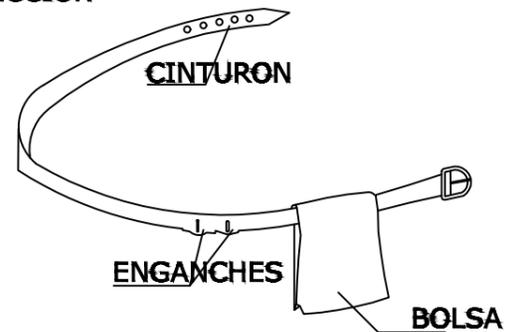
Javier Manso Morato

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- 2 CLASE N AISLANTE A 1000V. CLASE E AT AISLANTE A 25000V.
- 3 MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION



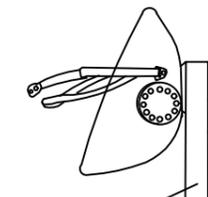
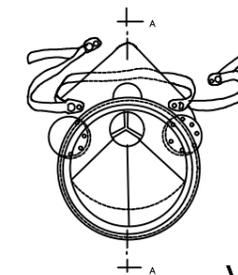
CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS



PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
 EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
 NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.

MASCARILLA ANTIPOLVO



PORTAFILTRO
VALVULA DE INHALACION

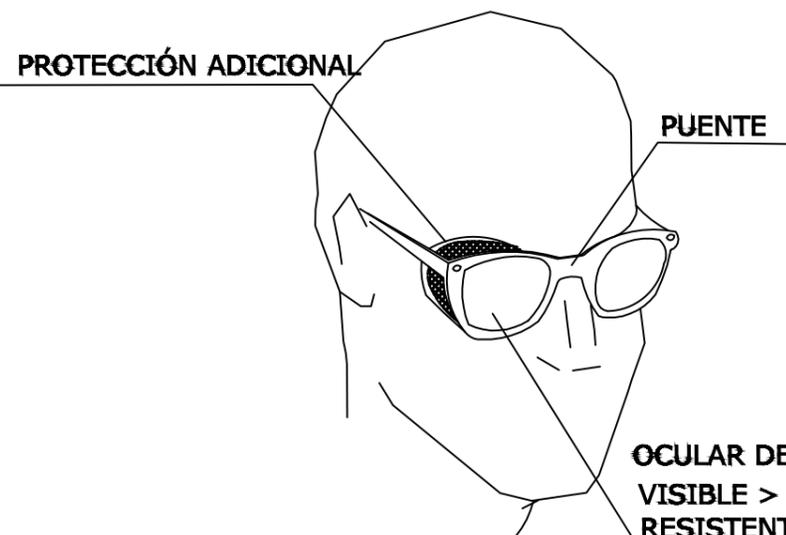
MATERIAL INCOMBUSTIBLE



VALVULA DE EXHALACION

SECCION A-A

**GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS**



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

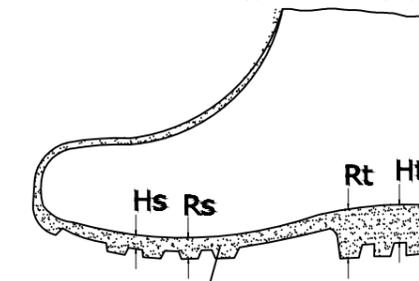


PUNTERA DE SEGURIDAD METÁLICA
RESISTENTE A LA CORROSIÓN

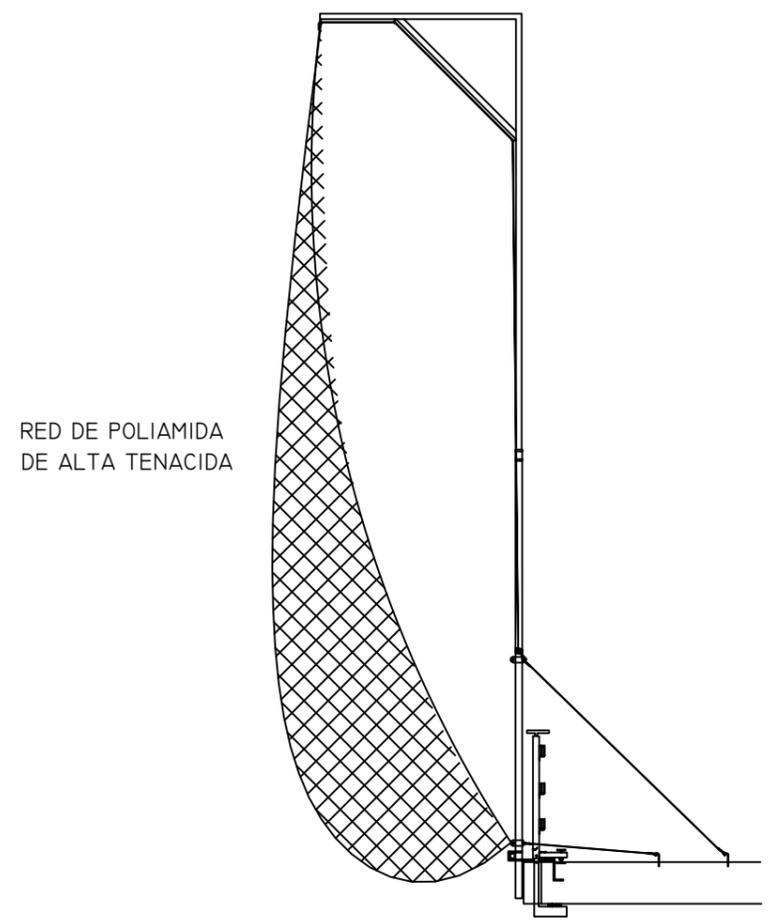
SUELA DE SEGURIDAD RUGOSA CON HENDIDURAS

**BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD**

- Hs Hendidura de la suela = 5 mm.
- Rs Resalte de la suela = 9 mm.
- Ht Hendidura del tacón = 20 mm.
- Rt Resalte del tacón = 25 mm.

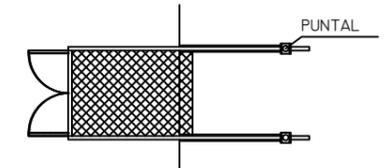
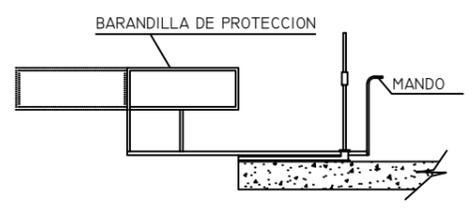


SUELA DUREZA SHORE A 35-75

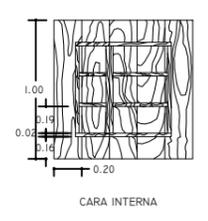


RED DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDA

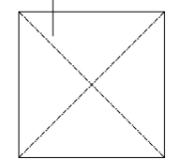
DETALLE DE REDES HORCA



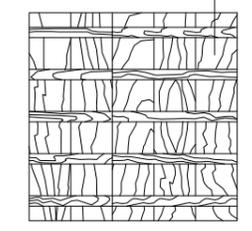
DETALLE DE PLATAFORMA DE DESCARGA



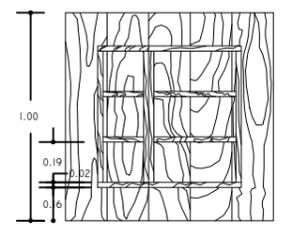
CARA INTERNA



PLANTA

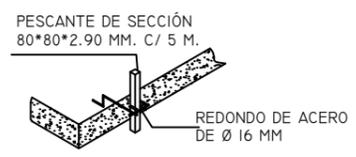
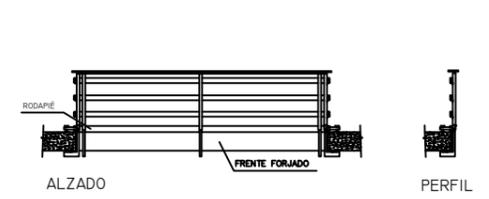
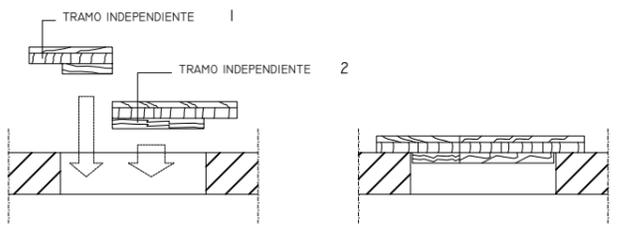


CARA EXTERNA

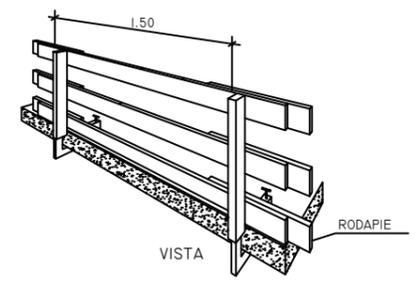


CARA INTERNA

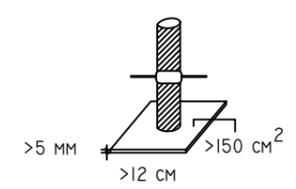
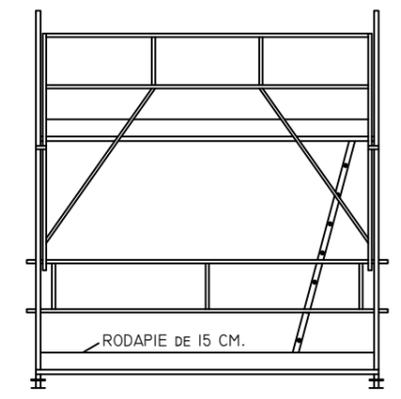
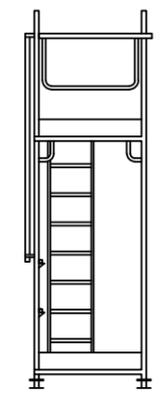
DETALLE DE PROTECCION HUECOS HORIZ.



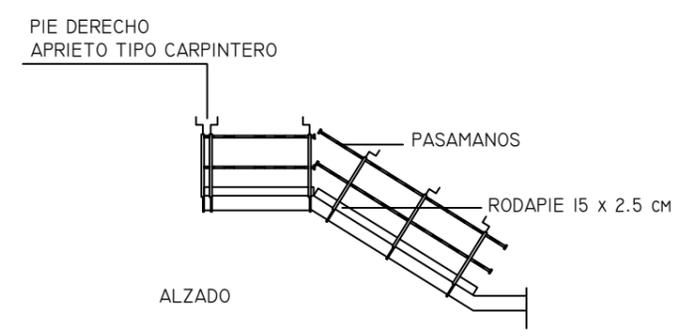
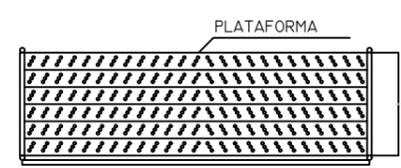
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "S A R G E N T O"



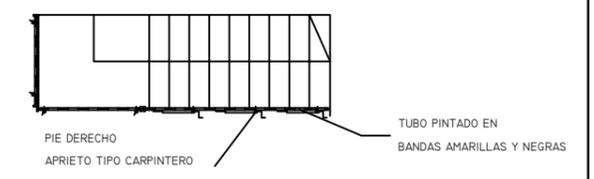
VISTA



DETALLE DE ANDAMIO



ALZADO



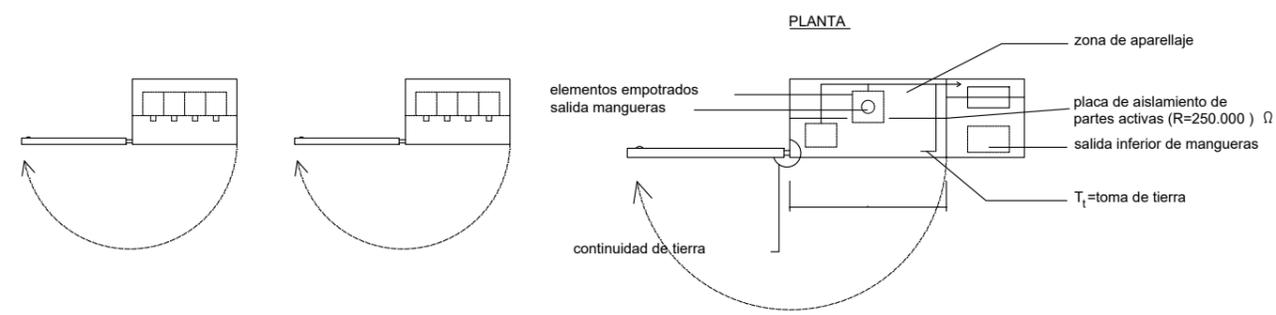
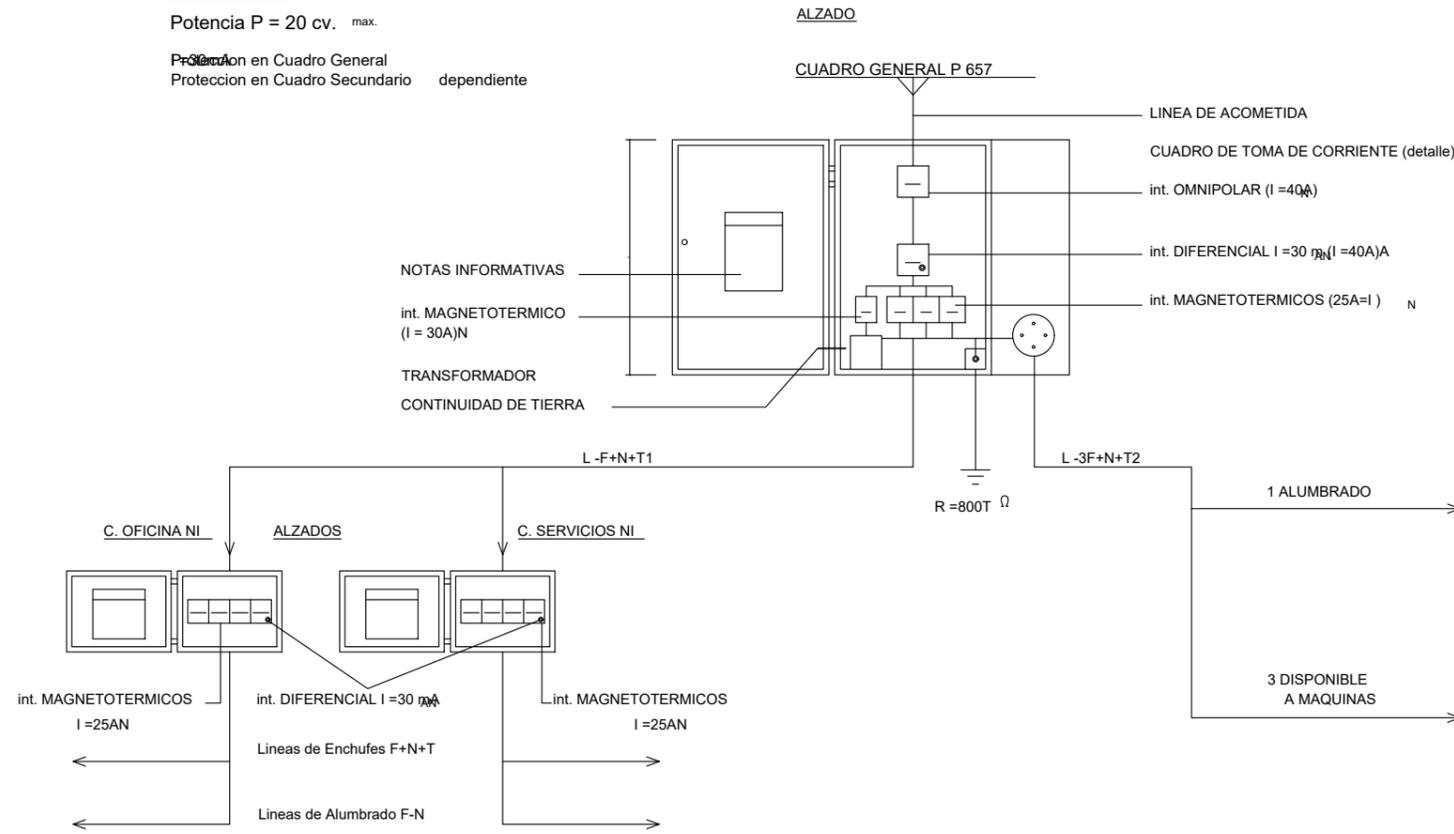
PLANTA

DETALLE DE BARANDILLA DE ESCALERA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA
SEGURIDAD

Potencia P = 20 cv. max.

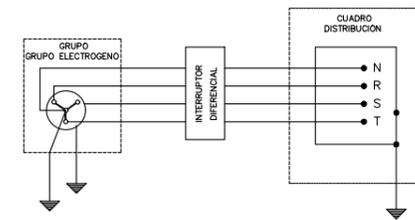
Proteccion en Cuadro General
Proteccion en Cuadro Secundario dependiente



GRUPOS ELECTRÓGENOS

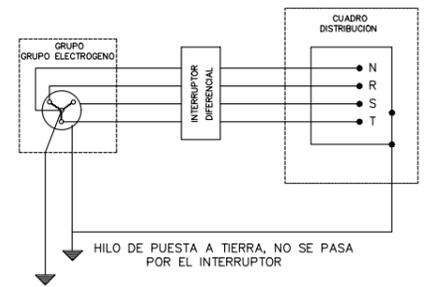
ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA



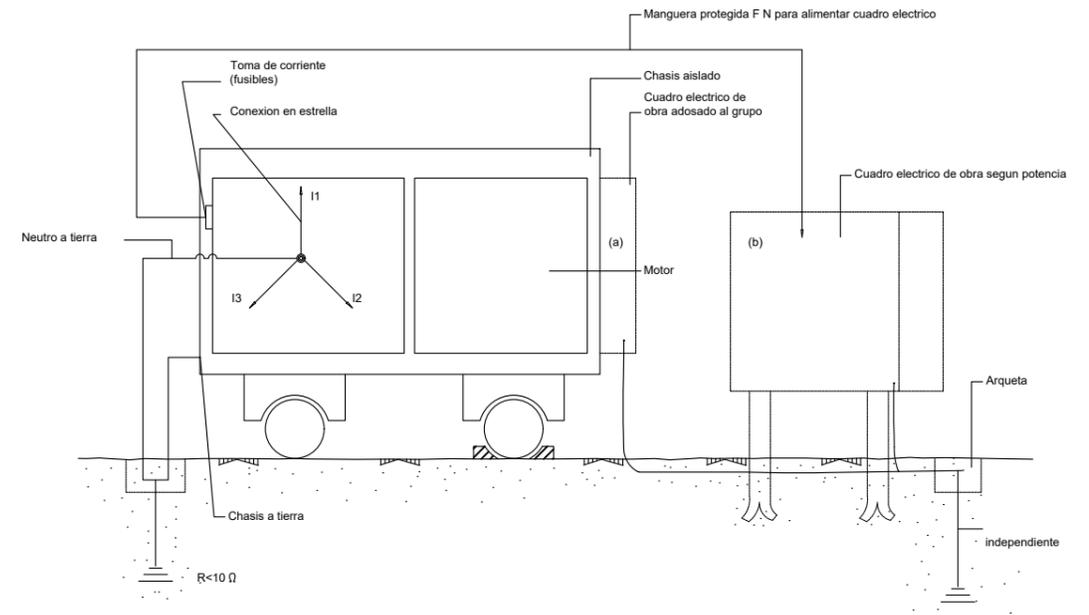
ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR

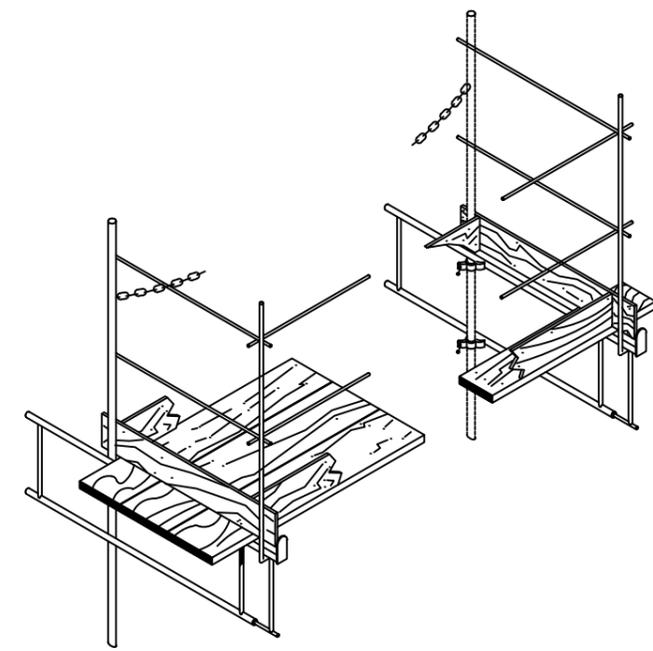
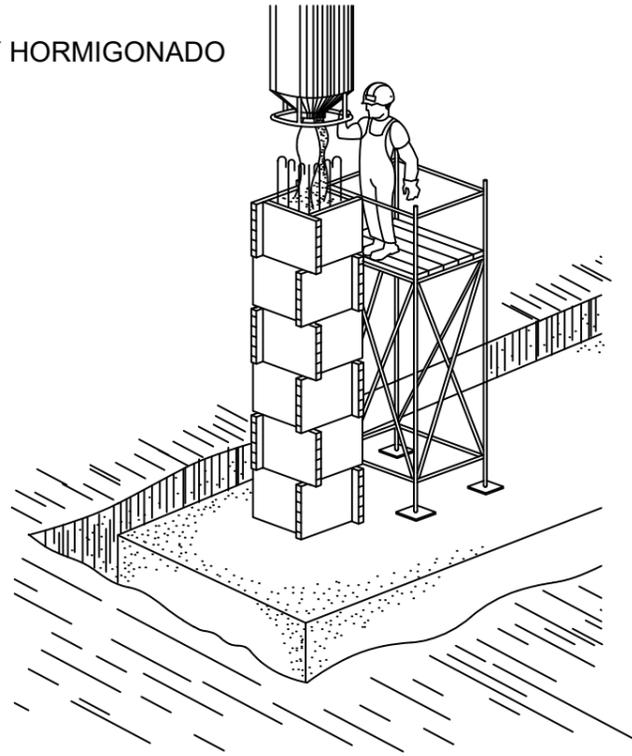


- LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

GRUPO ELECTRÓGENO
P>15 KVA



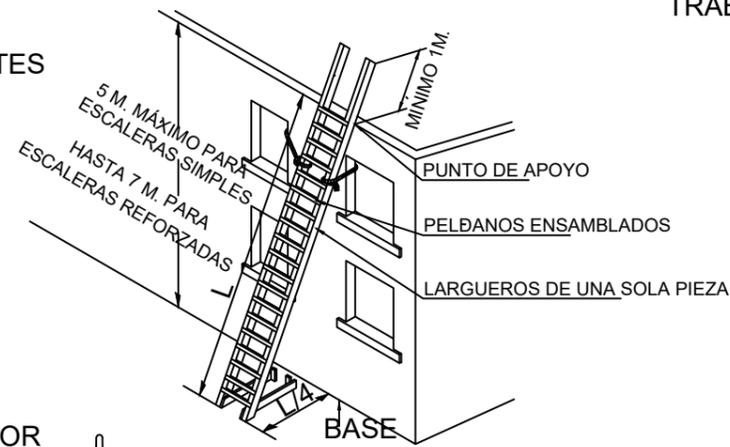
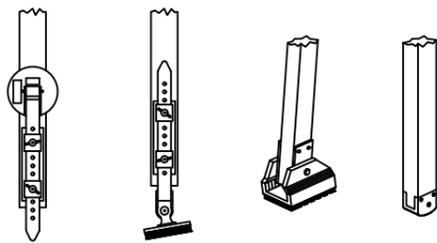
ANDAMIOS, ENCOFRADOS Y HORMIGONADO



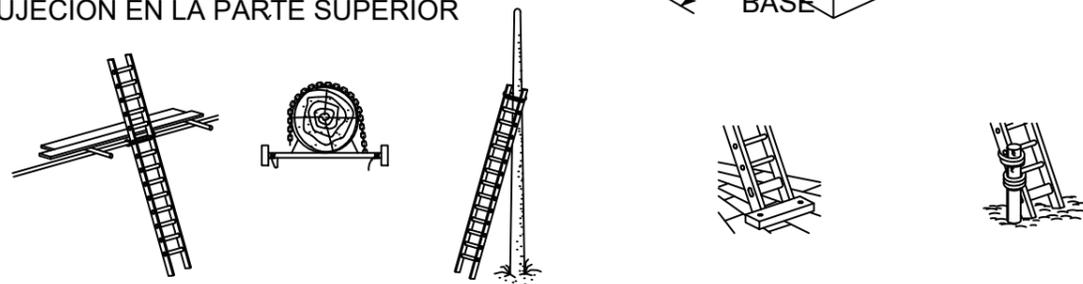
LINEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS DE PÓRTICO

ESCALERAS DE MANO

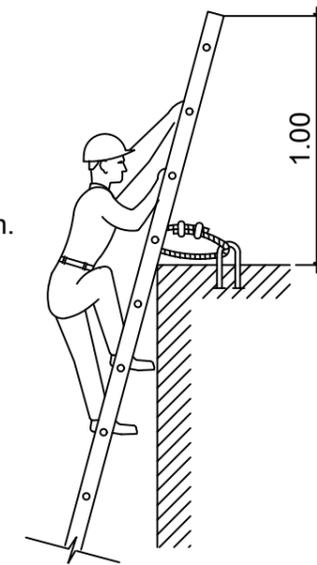
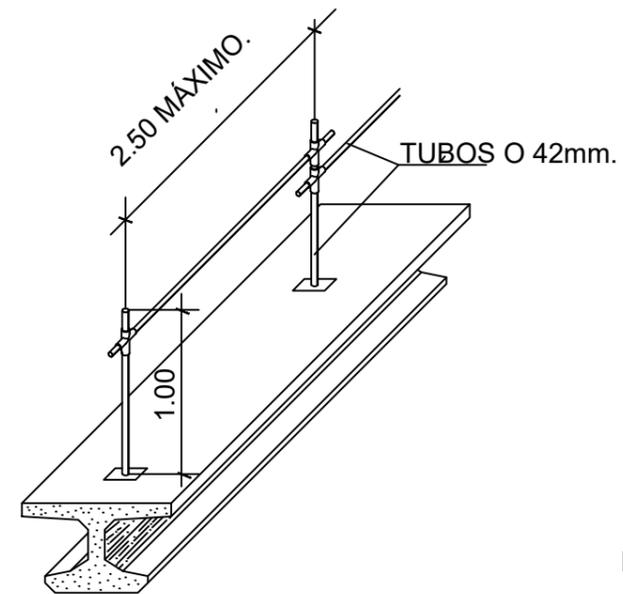
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



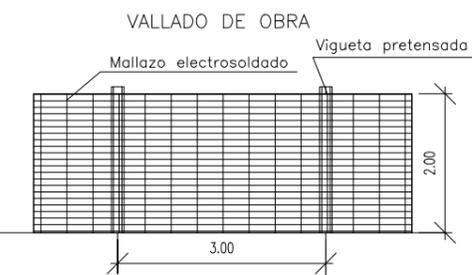
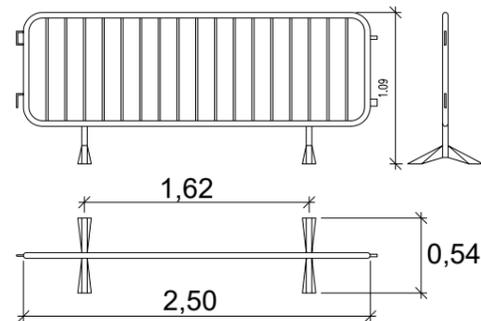
ESCALERAS DE MANO



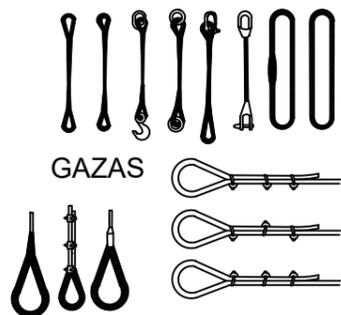
AFIANZAMIENTO SÓLIDO DE ESCALERAS DE MANO

SOBREPASARÁN AL MENOS 1 m. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.

VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBIDO EL PASO



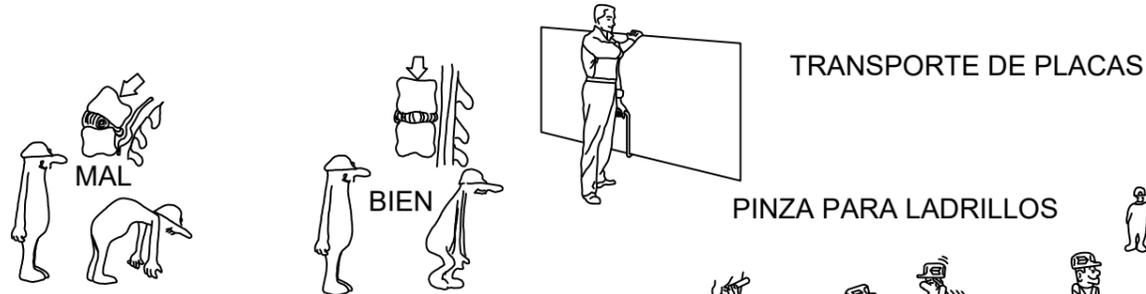
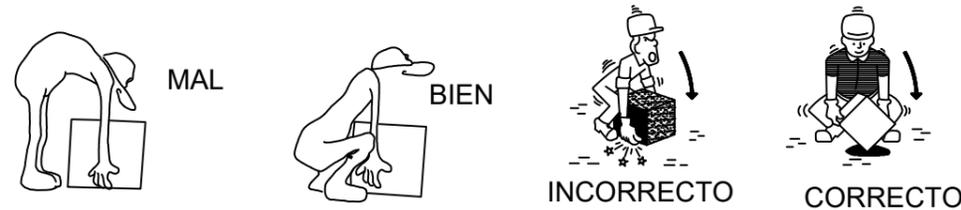
TIPOS DE ESLINGAS



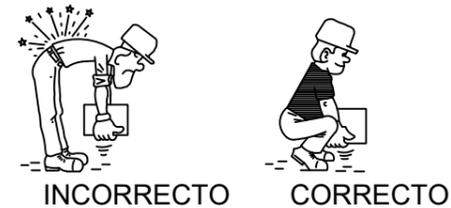
Diametro del Cable	Número de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Diametros
12 mm a 20 mm	4	6 Diametros
20 mm a 25 mm	5	6 Diametros
25 mm a 35 mm	6	6 Diametros

MANEJO DE CARGAS

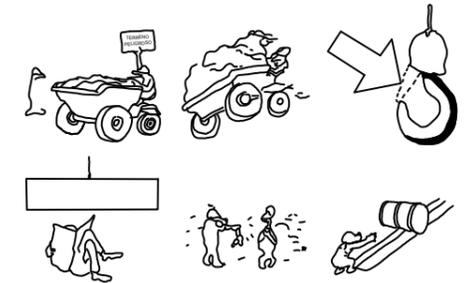
FORMA DE CARGA MANUAL



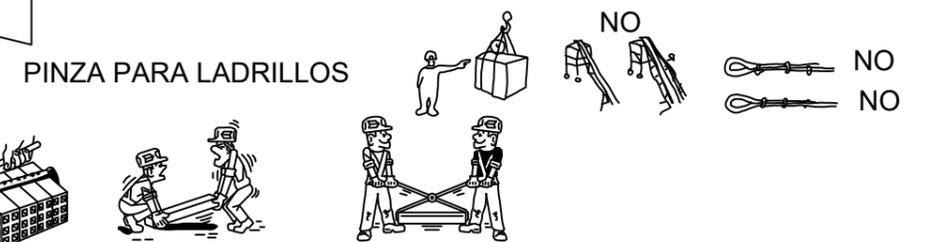
MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS EN LA OBRA



ACCIONES PELIGROSAS

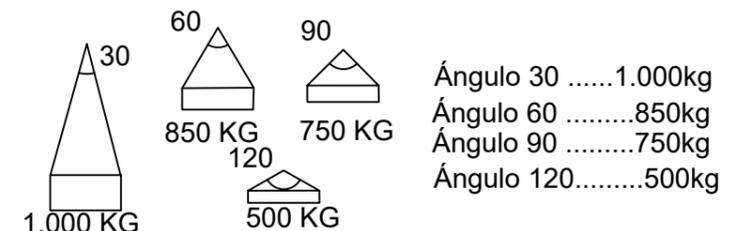


CONDICIONES PELIGROSAS

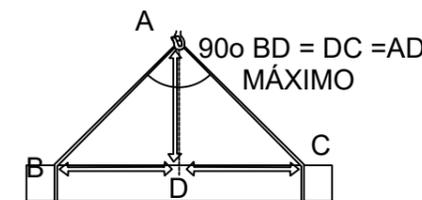


MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

SIGNIFICADO	ESQUEMA SEÑALES DIBUJO	COLOR	COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
			SEGURIDAD	CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

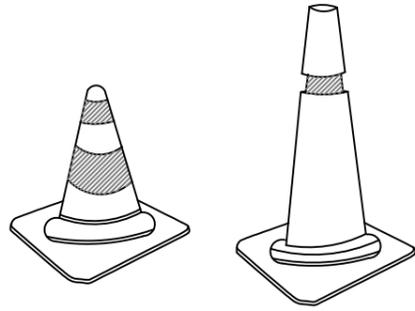
SIGNIFICADO	ESQUEMA SEÑALES DIBUJO	COLOR	COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
			SEGURIDAD	CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SIGNIFICADO	ESQUEMA SEÑALES DIBUJO	COLOR	COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
			SEGURIDAD	CONTRASTE	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	

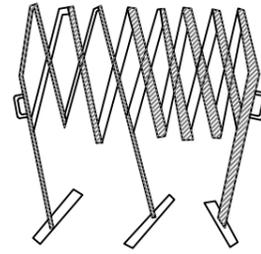
SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO	ESQUEMA SEÑALES DIBUJO	COLOR	COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
			SEGURIDAD	CONTRASTE	
REGISTRO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE EXPLOSIÓN MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TÓXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

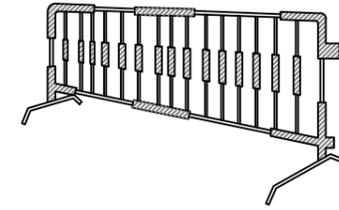
SIGNIFICADO	ESQUEMA SEÑALES DIBUJO	COLOR	COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
			SEGURIDAD	CONTRASTE	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
SUSTANCIAS CORROSIVAS RIESGO DE CORROSIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ELÉCTRICO RIESGO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



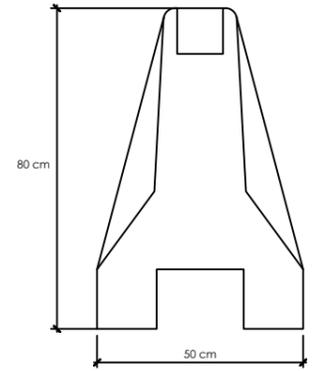
CONOS



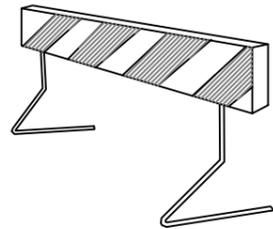
VALLA EXTENSIBLE



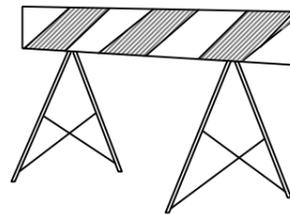
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



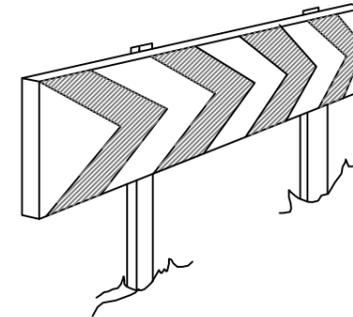
BARRERA NEW JERSEY



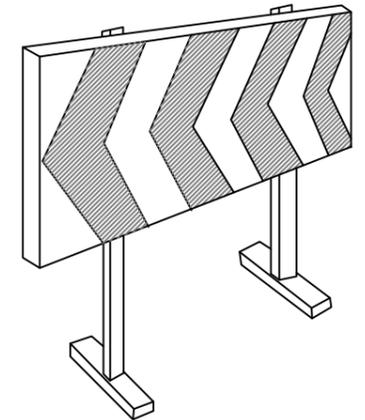
VALLA DE OBRA MODELO 1



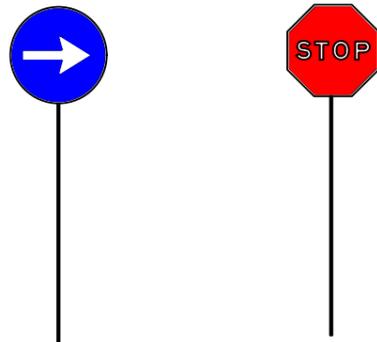
VALLA DE OBRA MODELO 2



PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



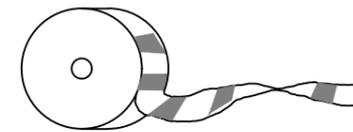
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



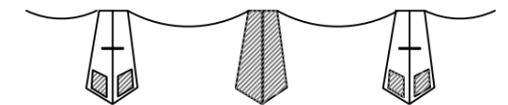
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN



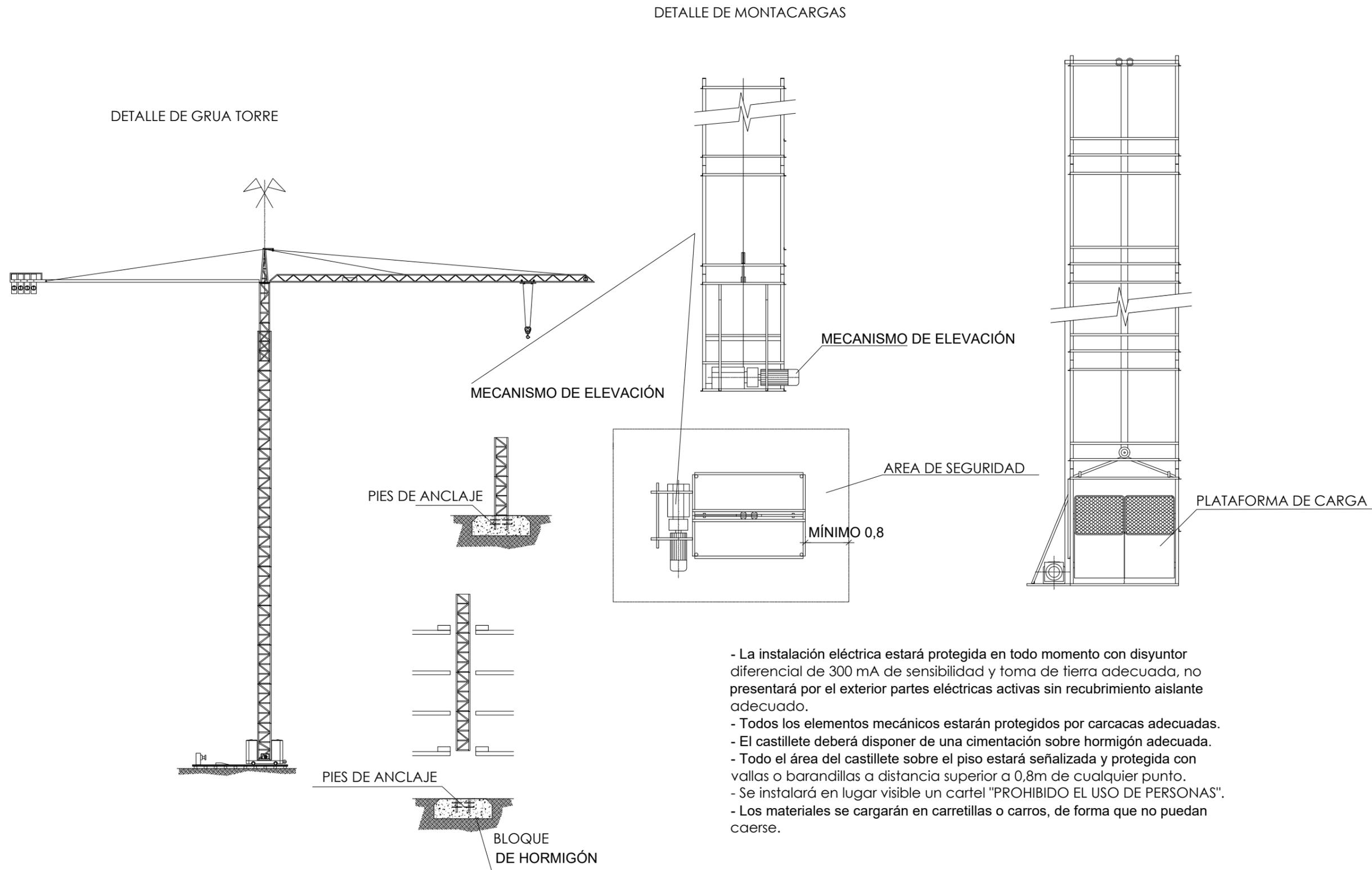
LÁMPARA AUTÓNOMA FIJA INTERMITENTE



CINTA DE BALIZAMIENTO

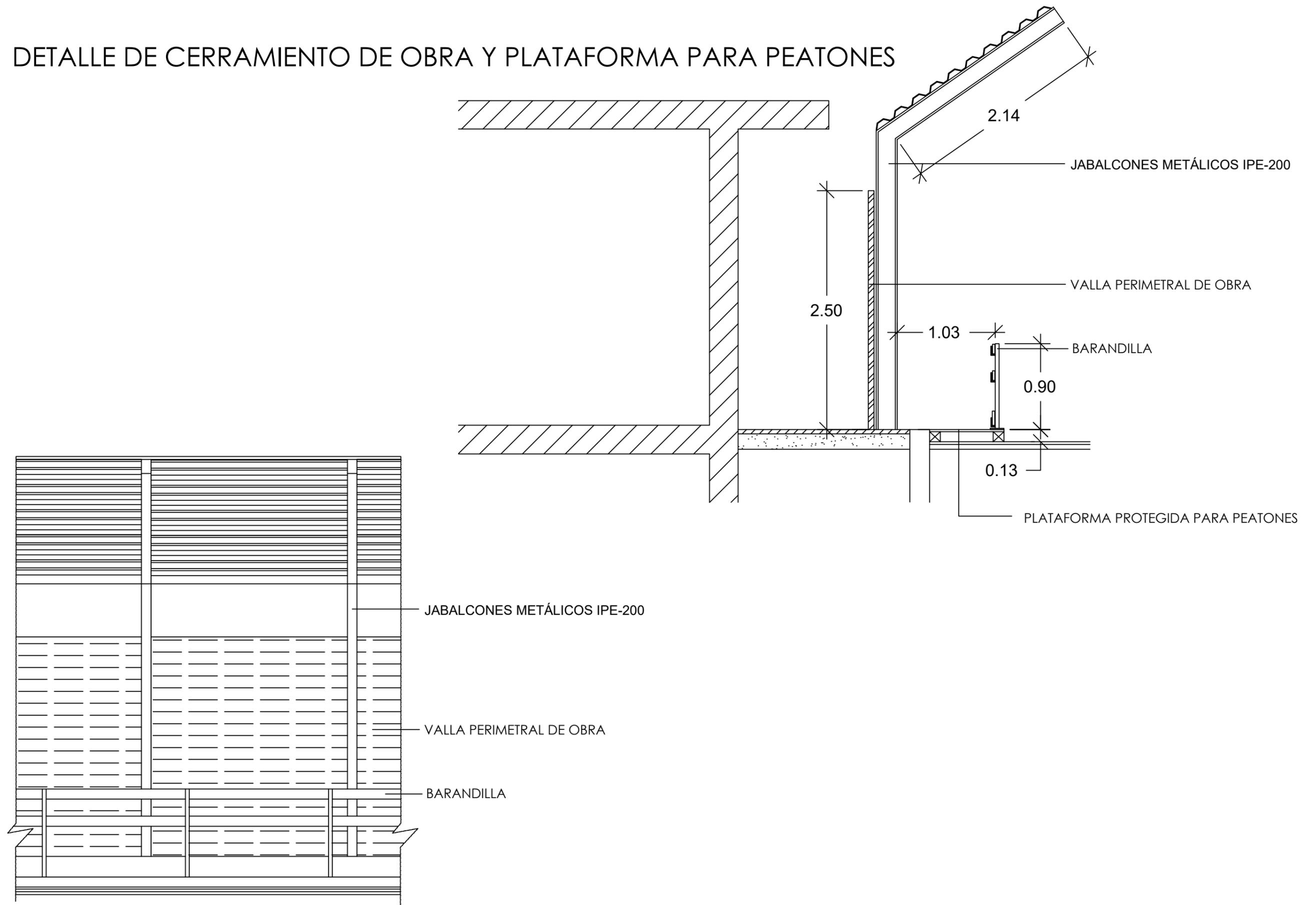


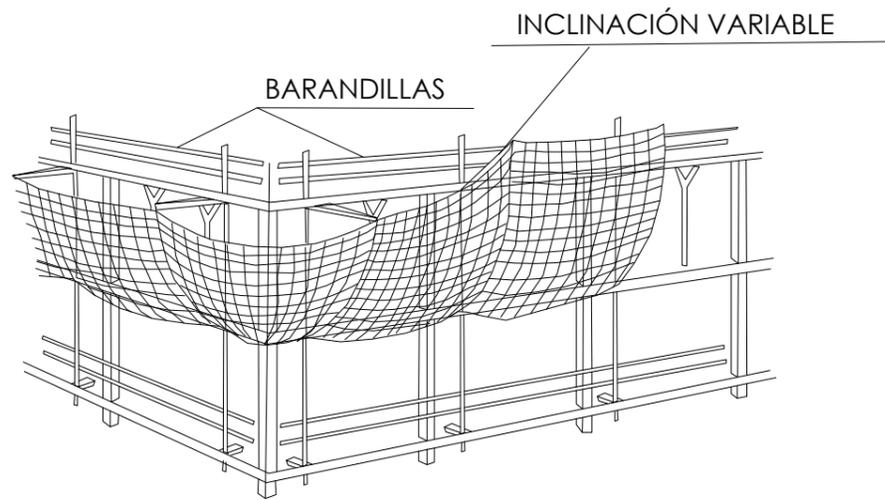
CORDÓN DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



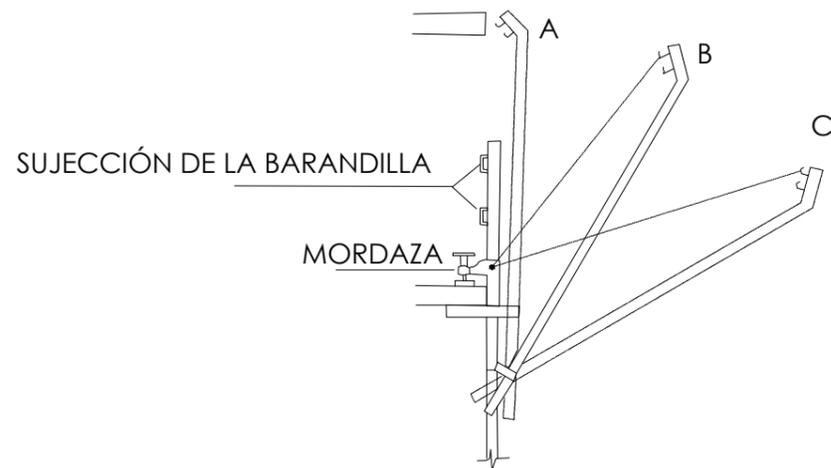
- La instalación eléctrica estará protegida en todo momento con disyuntor diferencial de 300 mA de sensibilidad y toma de tierra adecuada, no presentará por el exterior partes eléctricas activas sin recubrimiento aislante adecuado.
- Todos los elementos mecánicos estarán protegidos por carcacas adecuadas.
- El castillete deberá disponer de una cimentación sobre hormigón adecuada.
- Todo el área del castillete sobre el piso estará señalizada y protegida con vallas o barandillas a distancia superior a 0,8m de cualquier punto.
- Se instalará en lugar visible un cartel "PROHIBIDO EL USO DE PERSONAS".
- Los materiales se cargarán en carretillas o carros, de forma que no puedan caerse.

DETALLE DE CERRAMIENTO DE OBRA Y PLATAFORMA PARA PEATONES





REDES HORIZONTALES E INCLINADAS

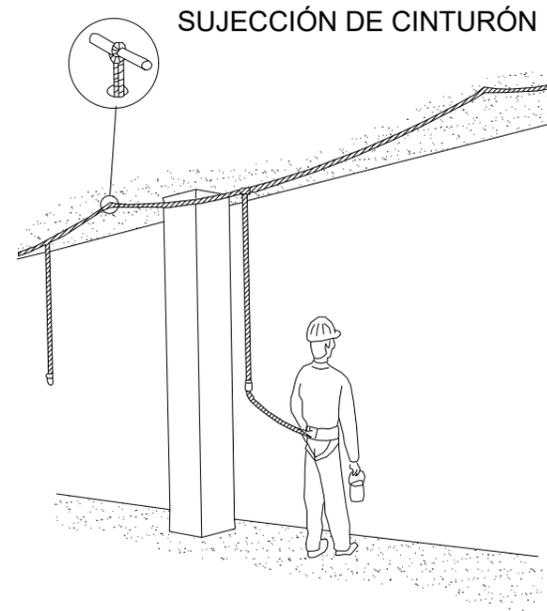


POSICION A: Evita la caída de materiales al exterior. Adecuada para desencofrar.

POSICION B: 40/45° voladizo 2,5m. Cubre tres plantas, recomendada para el encofrado.

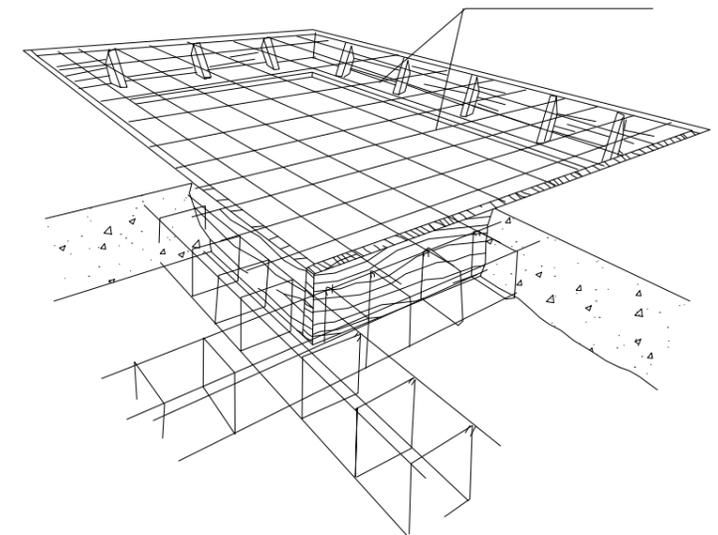
POSICION C: 10/15° red horizontal con un voladizo de 1,0m.

El montaje manual o con grua es igual al de las redes verticales.

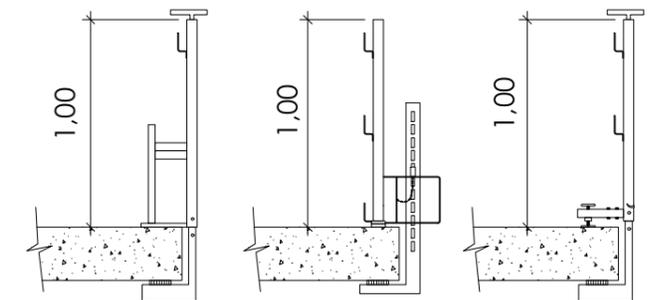


PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO

MALLAZO EN CARA SUPERIOR



PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADOS

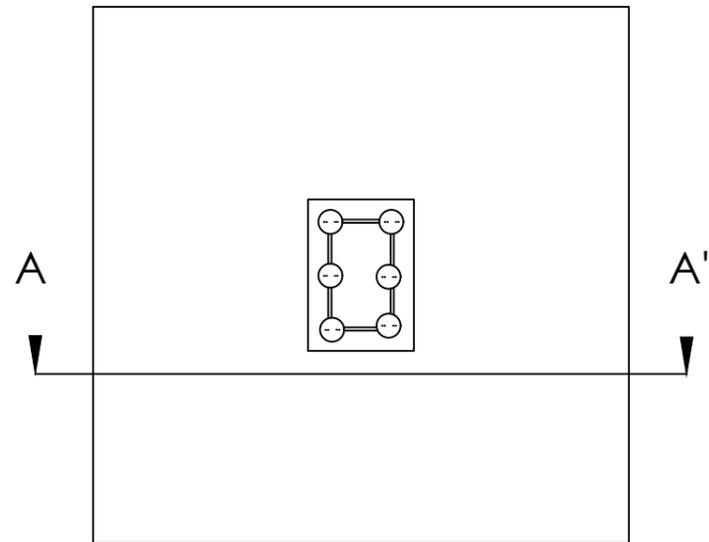


SOPORTE TIPO-3

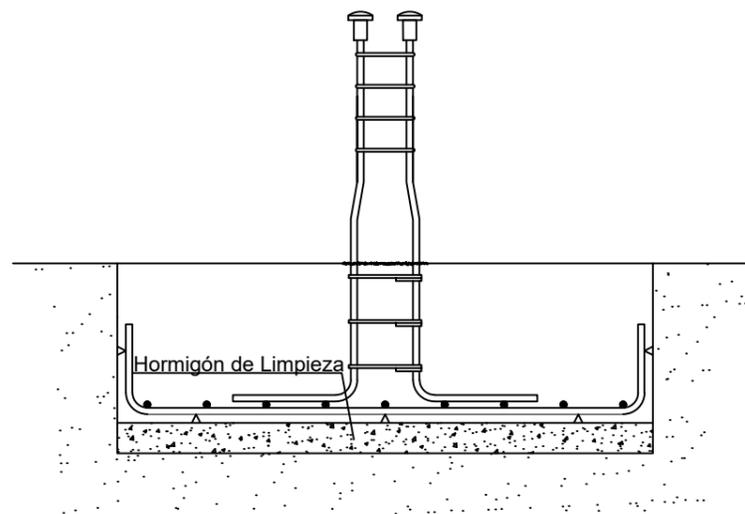
SOPORTE TIPO-2

SOPORTE TIPO-1

PROTECCIÓN DE ESPERAS DE ZAPATA CON "SETAS" DE PLÁSTICO



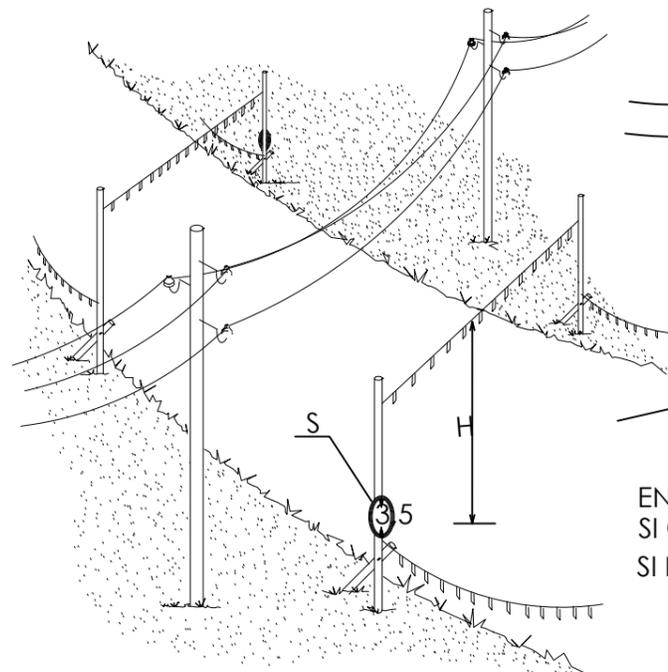
PLANTA



SECCIÓN A-A'

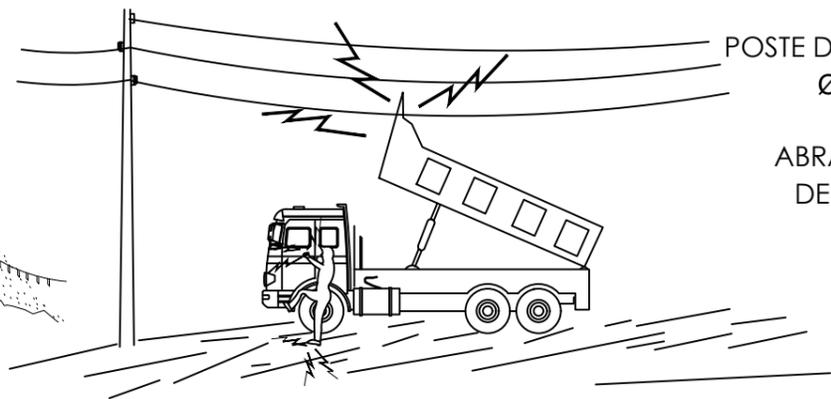


SETA PROTECTORA



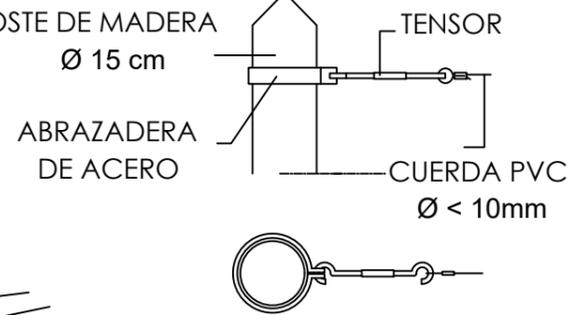
H= PASO LIBRE
S= SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA

¡ ATENCIÓN AL BASCULANTE !

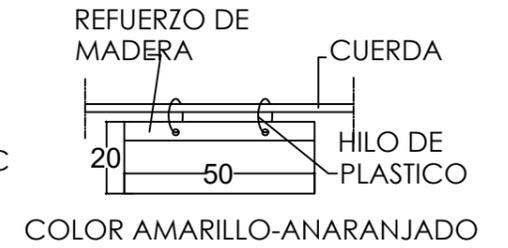


EN NINGÚN CASO DESCENDA LENTAMENTE
SI CONTACTA NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE
SI NO CONSIGUE QUE BAJE SALTE DEL CAMIÓN LO MÁS LEJOS POSIBLE

DETALLE A



DETALLE B

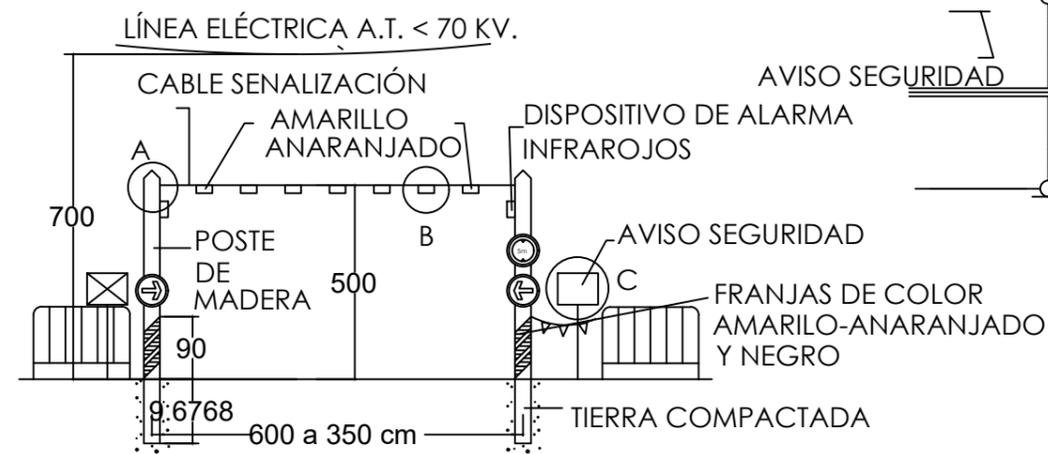


DETALLE C

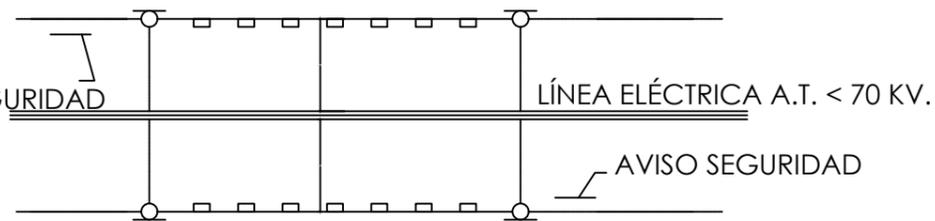


GÁLIBO DE SEGURIDAD PARA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS BAJO LÍNEAS DE A.T. < 70 KV

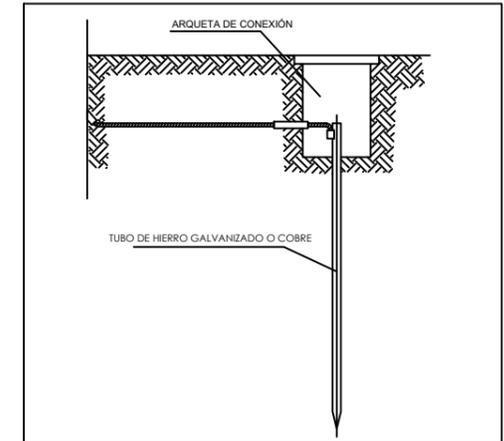
ALZADO



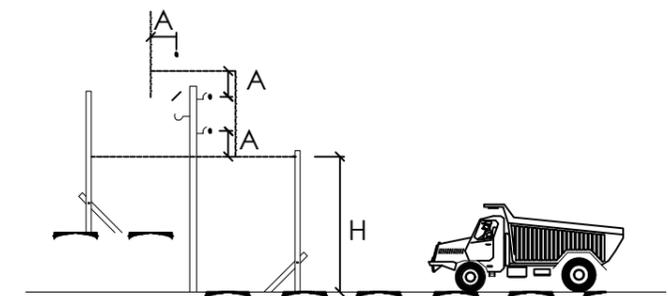
PLANTA



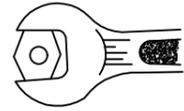
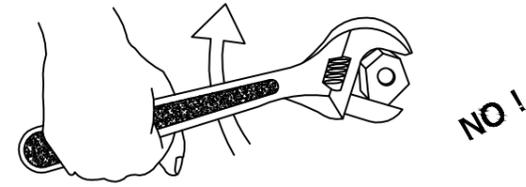
TOMA DE TIERRA PROVISIONAL DE OBRA



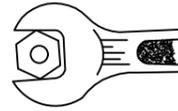
DISPOSICIÓN DE BALIZAS



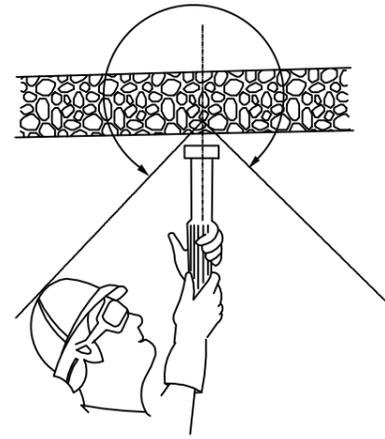
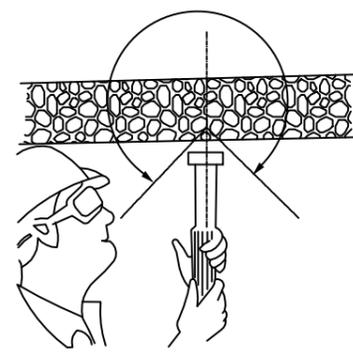
**REVISAR Y UTILIZAR
CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS**



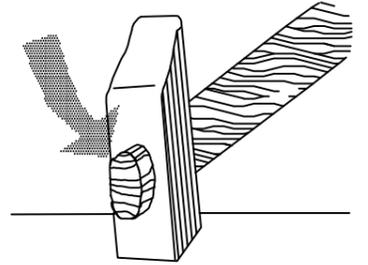
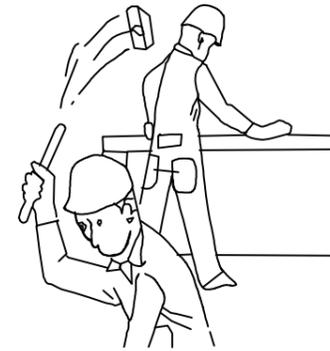
BIEN



MAL



CONO DE SEGURIDAD



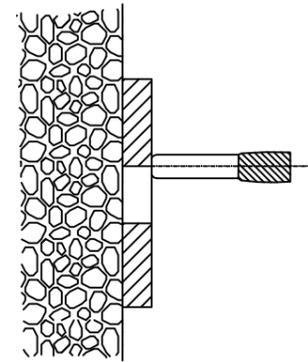
MAL



BIEN



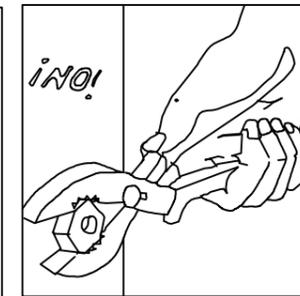
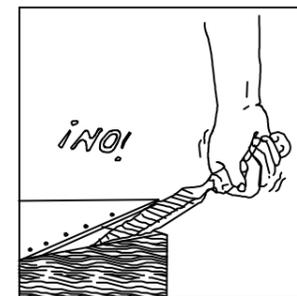
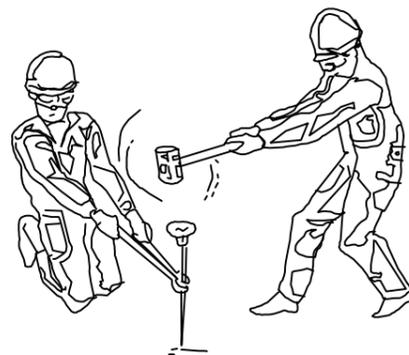
PELIGROSO



**PELIGRO DE TIRO A TRAVES
DE AGUJERO**



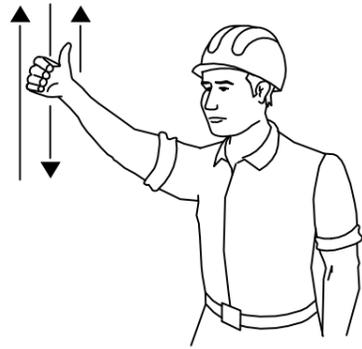
- ATENCIÓN !



1 LEVANTAR LA CARGA



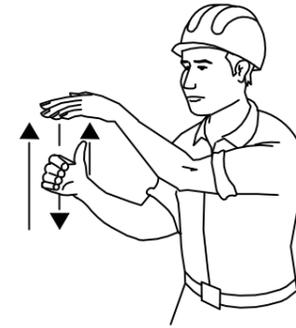
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



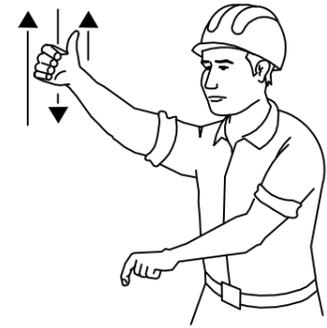
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



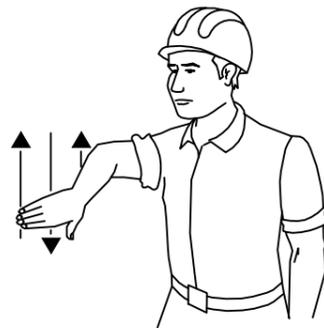
6 BAJAR LA CARGA



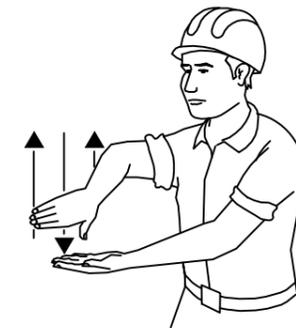
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



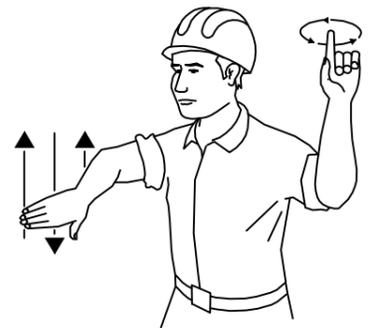
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



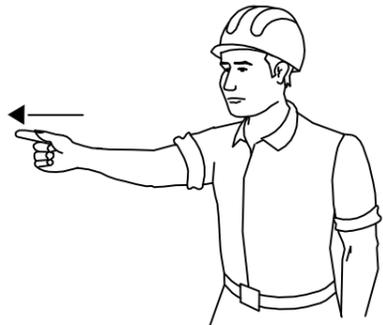
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



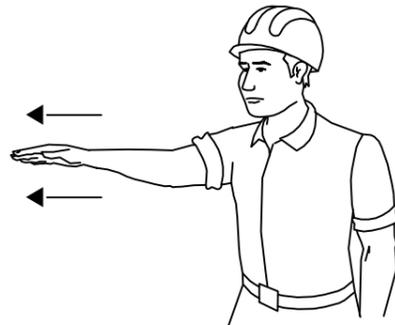
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



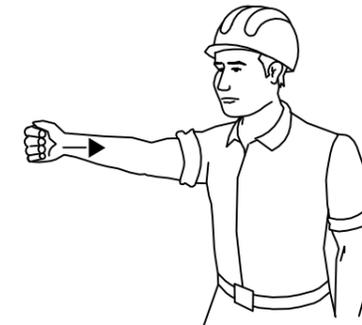
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



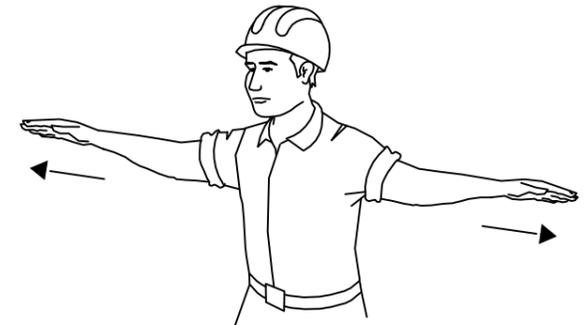
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR

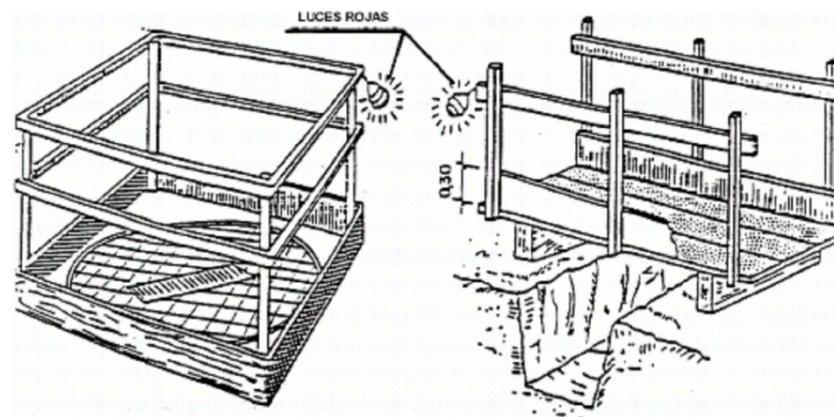
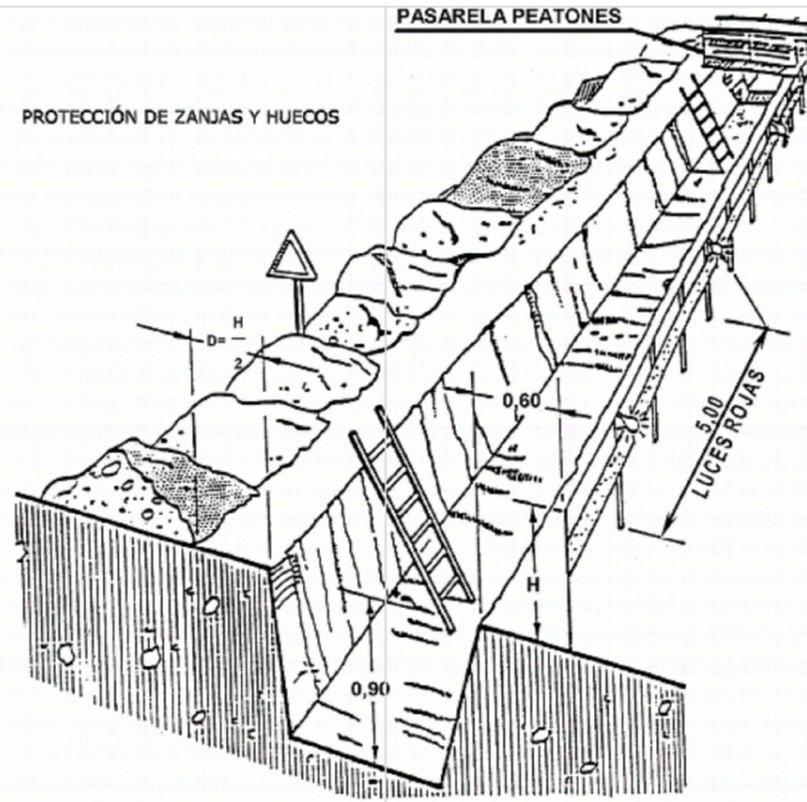


CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

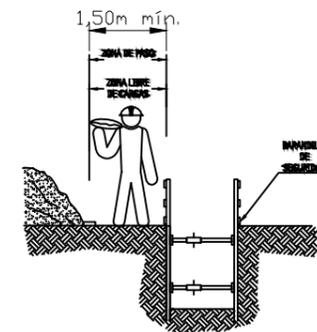
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MÁQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

PROTECCIONES EN ZANJAS Y TALUDES TOPE DE RETROCESO DE VERTIDOS DE TIERRAS

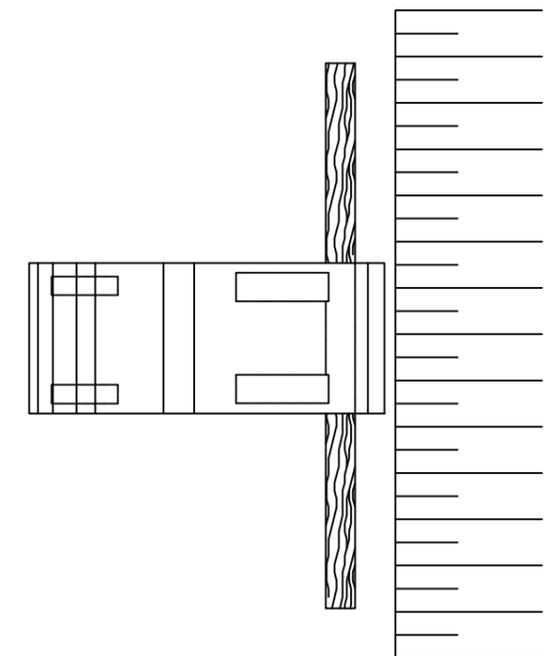
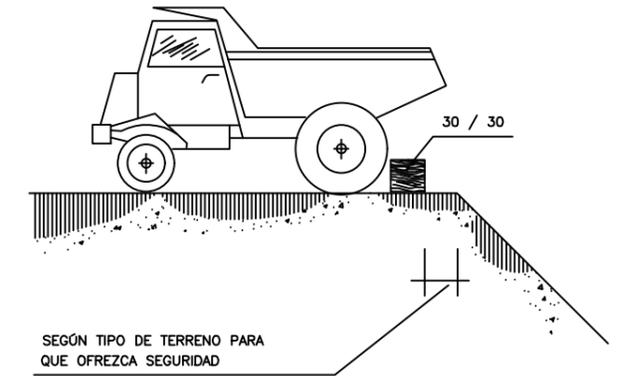
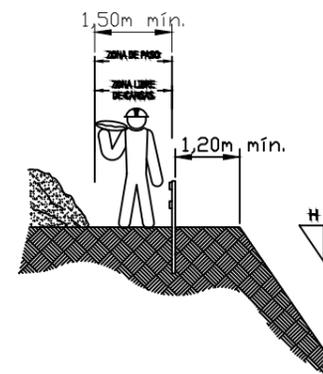
PROTECCIÓN DE ZANJAS Y HUECOS

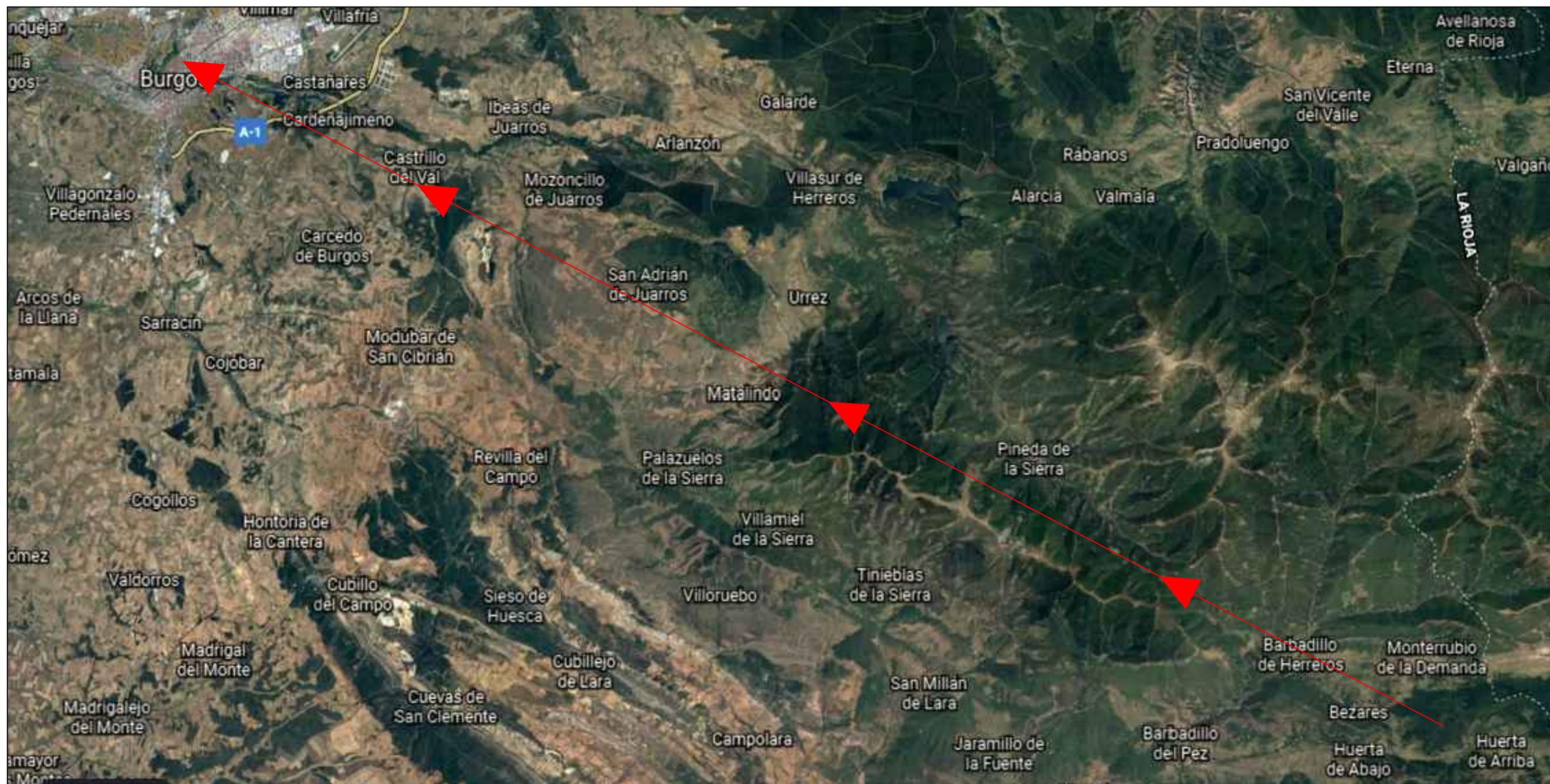


PROTECCIÓN EN ZANJAS



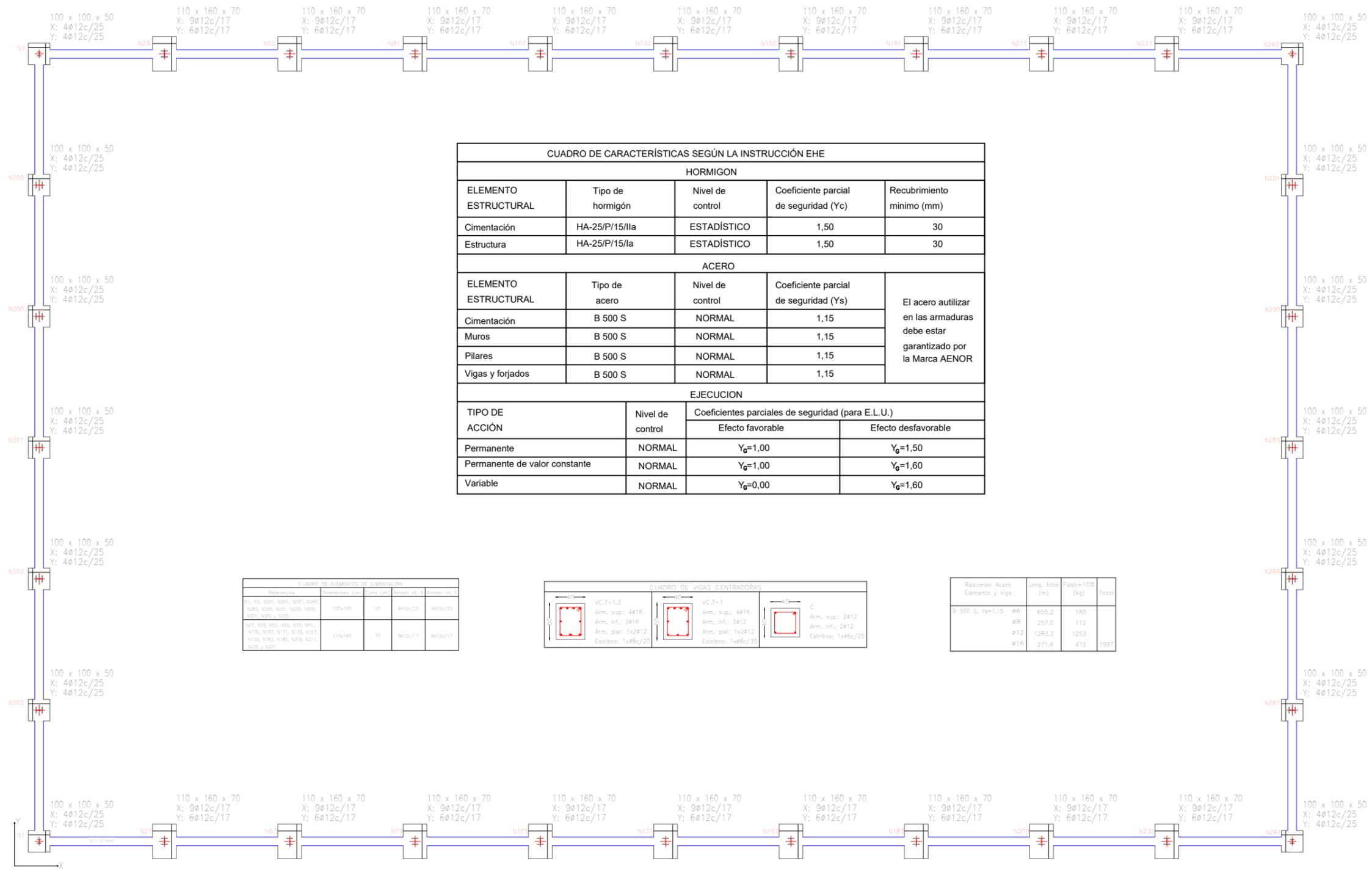
PROTECCIÓN EN TALUDES





Ruta hacia el Hospital

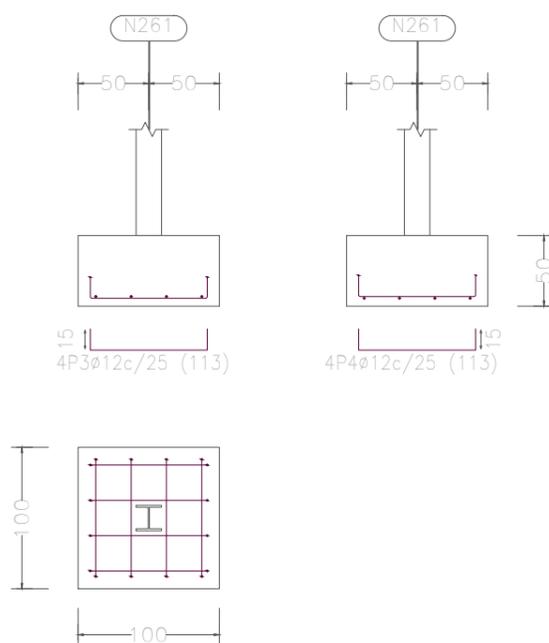
Carretera	Distancia (km)	Tiempo (h)
N-234	81,3000	1,1600
BU-901	106	1,6800



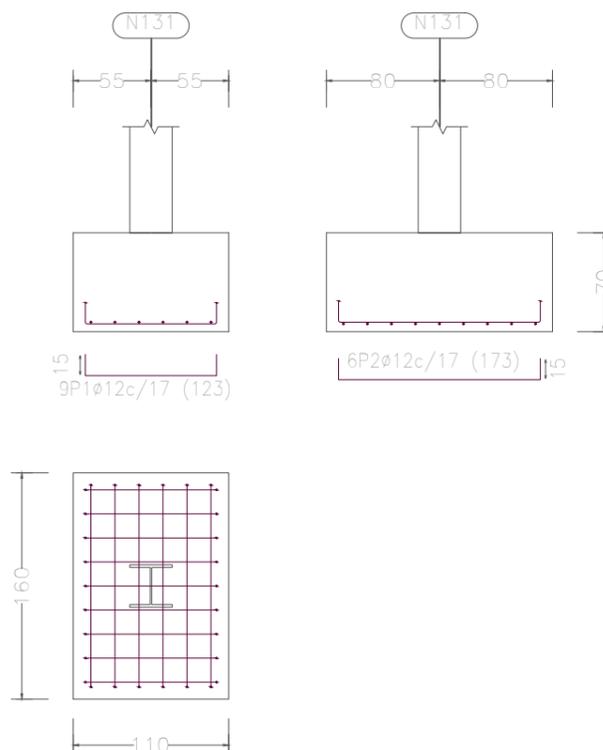
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,50$	
Permanente de valor constante	NORMAL	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,60$	
Variable	NORMAL	$\gamma_G=0,00$	$\gamma_G=1,60$	

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Referencias	Dimensiones (cm)	Grado	Armadura	Detalle
N1, N3, N281, N283, N287, N288, N289, N291, N293, N295, N300, N301, N302 y N303	100x100	30	4Ø12c/25	4Ø12c/25
N21, N22, N25, N26, N27, N29, N31, N32, N33, N35, N37, N38, N39, N41, N42, N43, N44, N45, N46, N47, N48, N49, N51, N52, N53, N54, N55, N56, N57, N58, N59, N61, N62, N63, N64, N65, N66, N67, N68, N69, N71, N72, N73, N74, N75, N76, N77, N78, N79, N81, N82, N83, N84, N85, N86, N87, N88, N89, N91, N92, N93, N94, N95, N96, N97, N98, N99, N101, N102, N103, N104, N105, N106, N107, N108, N109, N111, N112, N113, N114, N115, N116, N117, N118, N119, N121, N122, N123, N124, N125, N126, N127, N128, N129, N131, N132, N133, N134, N135, N136, N137, N138, N139, N141, N142, N143, N144, N145, N146, N147, N148, N149, N151, N152, N153, N154, N155, N156, N157, N158, N159, N161, N162, N163, N164, N165, N166, N167, N168, N169, N171, N172, N173, N174, N175, N176, N177, N178, N179, N181, N182, N183, N184, N185, N186, N187, N188, N189, N191, N192, N193, N194, N195, N196, N197, N198, N199, N201, N202, N203, N204, N205, N206, N207, N208, N209, N211, N212, N213, N214, N215, N216, N217, N218, N219, N221, N222, N223, N224, N225, N226, N227, N228, N229, N231, N232, N233, N234, N235, N236, N237, N238, N239, N241, N242, N243, N244, N245, N246, N247, N248, N249, N251, N252, N253, N254, N255, N256, N257, N258, N259, N261, N262, N263, N264, N265, N266, N267, N268, N269, N271, N272, N273, N274, N275, N276, N277, N278, N279, N281, N282, N283, N284, N285, N286, N287, N288, N289, N291, N292, N293, N294, N295, N296, N297, N298, N299, N301, N302, N303, N304, N305, N306, N307, N308, N309, N311, N312, N313, N314, N315, N316, N317, N318, N319, N321, N322, N323, N324, N325, N326, N327, N328, N329, N331, N332, N333, N334, N335, N336, N337, N338, N339, N341, N342, N343, N344, N345, N346, N347, N348, N349, N351, N352, N353, N354, N355, N356, N357, N358, N359, N361, N362, N363, N364, N365, N366, N367, N368, N369, N371, N372, N373, N374, N375, N376, N377, N378, N379, N381, N382, N383, N384, N385, N386, N387, N388, N389, N391, N392, N393, N394, N395, N396, N397, N398, N399, N401, N402, N403, N404, N405, N406, N407, N408, N409, N411, N412, N413, N414, N415, N416, N417, N418, N419, N421, N422, N423, N424, N425, N426, N427, N428, N429, N431, N432, N433, N434, N435, N436, N437, N438, N439, N441, N442, N443, N444, N445, N446, N447, N448, N449, N451, N452, N453, N454, N455, N456, N457, N458, N459, N461, N462, N463, N464, N465, N466, N467, N468, N469, N471, N472, N473, N474, N475, N476, N477, N478, N479, N481, N482, N483, N484, N485, N486, N487, N488, N489, N491, N492, N493, N494, N495, N496, N497, N498, N499, N501, N502, N503, N504, N505, N506, N507, N508, N509, N511, N512, N513, N514, N515, N516, N517, N518, N519, N521, N522, N523, N524, N525, N526, N527, N528, N529, N531, N532, N533, N534, N535, N536, N537, N538, N539, N541, N542, N543, N544, N545, N546, N547, N548, N549, N551, N552, N553, N554, N555, N556, N557, N558, N559, N561, N562, N563, N564, N565, N566, N567, N568, N569, N571, N572, N573, N574, N575, N576, N577, N578, N579, N581, N582, N583, N584, N585, N586, N587, N588, N589, N591, N592, N593, N594, N595, N596, N597, N598, N599, N601, N602, N603, N604, N605, N606, N607, N608, N609, N611, N612, N613, N614, N615, N616, N617, N618, N619, N621, N622, N623, N624, N625, N626, N627, N628, N629, N631, N632, N633, N634, N635, N636, N637, N638, N639, N641, N642, N643, N644, N645, N646, N647, N648, N649, N651, N652, N653, N654, N655, N656, N657, N658, N659, N661, N662, N663, N664, N665, N666, N667, N668, N669, N671, N672, N673, N674, N675, N676, N677, N678, N679, N681, N682, N683, N684, N685, N686, N687, N688, N689, N691, N692, N693, N694, N695, N696, N697, N698, N699, N701, N702, N703, N704, N705, N706, N707, N708, N709, N711, N712, N713, N714, N715, N716, N717, N718, N719, N721, N722, N723, N724, N725, N726, N727, N728, N729, N731, N732, N733, N734, N735, N736, N737, N738, N739, N741, N742, N743, N744, N745, N746, N747, N748, N749, N751, N752, N753, N754, N755, N756, N757, N758, N759, N761, N762, N763, N764, N765, N766, N767, N768, N769, N771, N772, N773, N774, N775, N776, N777, N778, N779, N781, N782, N783, N784, N785, N786, N787, N788, N789, N791, N792, N793, N794, N795, N796, N797, N798, N799, N801, N802, N803, N804, N805, N806, N807, N808, N809, N811, N812, N813, N814, N815, N816, N817, N818, N819, N821, N822, N823, N824, N825, N826, N827, N828, N829, N831, N832, N833, N834, N835, N836, N837, N838, N839, N841, N842, N843, N844, N845, N846, N847, N848, N849, N851, N852, N853, N854, N855, N856, N857, N858, N859, N861, N862, N863, N864, N865, N866, N867, N868, N869, N871, N872, N873, N874, N875, N876, N877, N878, N879, N881, N882, N883, N884, N885, N886, N887, N888, N889, N891, N892, N893, N894, N895, N896, N897, N898, N899, N901, N902, N903, N904, N905, N906, N907, N908, N909, N911, N912, N913, N914, N915, N916, N917, N918, N919, N921, N922, N923, N924, N925, N926, N927, N928, N929, N931, N932, N933, N934, N935, N936, N937, N938, N939, N941, N942, N943, N944, N945, N946, N947, N948, N949, N951, N952, N953, N954, N955, N956, N957, N958, N959, N961, N962, N963, N964, N965, N966, N967, N968, N969, N971, N972, N973, N974, N975, N976, N977, N978, N979, N981, N982, N983, N984, N985, N986, N987, N988, N989, N991, N992, N993, N994, N995, N996, N997, N998, N999, N1001, N1002, N1003, N1004, N1005, N1006, N1007, N1008, N1009, N1011, N1012, N1013, N1014, N1015, N1016, N1017, N1018, N1019, N1021, N1022, N1023, N1024, N1025, N1026, N1027, N1028, N1029, N1031, N1032, N1033, N1034, N1035, N1036, N1037, N1038, N1039, N1041, N1042, N1043, N1044, N1045, N1046, N1047, N1048, N1049, N1051, N1052, N1053, N1054, N1055, N1056, N1057, N1058, N1059, N1061, N1062, N1063, N1064, N1065, N1066, N1067, N1068, N1069, N1071, N1072, N1073, N1074, N1075, N1076, N1077, N1078, N1079, N1081, N1082, N1083, N1084, N1085, N1086, N1087, N1088, N1089, N1091, N1092, N1093, N1094, N1095, N1096, N1097, N1098, N1099, N1101, N1102, N1103, N1104, N1105, N1106, N1107, N1108, N1109, N1111, N1112, N1113, N1114, N1115, N1116, N1117, N1118, N1119, N1121, N1122, N1123, N1124, N1125, N1126, N1127, N1128, N1129, N1131, N1132, N1133, N1134, N1135, N1136, N1137, N1138, N1139, N1141, N1142, N1143, N1144, N1145, N1146, N1147, N1148, N1149, N1151, N1152, N1153, N1154, N1155, N1156, N1157, N1158, N1159, N1161, N1162, N1163, N1164, N1165, N1166, N1167, N1168, N1169, N1171, N1172, N1173, N1174, N1175, N1176, N1177, N1178, N1179, N1181, N1182, N1183, N1184, N1185, N1186, N1187, N1188, N1189, N1191, N1192, N1193, N1194, N1195, N1196, N1197, N1198, N1199, N1201, N1202, N1203, N1204, N1205, N1206, N1207, N1208, N1209, N1211, N1212, N1213, N1214, N1215, N1216, N1217, N1218, N1219, N1221, N1222, N1223, N1224, N1225, N1226, N1227, N1228, N1229, N1231, N1232, N1233, N1234, N1235, N1236, N1237, N1238, N1239, N1241, N1242, N1243, N1244, N1245, N1246, N1247, N1248, N1249, N1251, N1252, N1253, N1254, N1255, N1256, N1257, N1258, N1259, N1261, N1262, N1263, N1264, N1265, N1266, N1267, N1268, N1269, N1271, N1272, N1273, N1274, N1275, N1276, N1277, N1278, N1279, N1281, N1282, N1283, N1284, N1285, N1286, N1287, N1288, N1289, N1291, N1292, N1293, N1294, N1295, N1296, N1297, N1298, N1299, N1301, N1302, N1303, N1304, N1305, N1306, N1307, N1308, N1309, N1311, N1312, N1313, N1314, N1315, N1316, N1317, N1318, N1319, N1321, N1322, N1323, N1324, N1325, N1326, N1327, N1328, N1329, N1331, N1332, N1333, N1334, N1335, N1336, N1337, N1338, N1339, N1341, N1342, N1343, N1344, N1345, N1346, N1347, N1348, N1349, N1351, N1352, N1353, N1354, N1355, N1356, N1357, N1358, N1359, N1361, N1362, N1363, N1364, N1365, N1366, N1367, N1368, N1369, N1371, N1372, N1373, N1374, N1375, N1376, N1377, N1378, N1379, N1381, N1382, N1383, N1384, N1385, N1386, N1387, N1388, N1389, N1391, N1392, N1393, N1394, N1395, N1396, N1397, N1398, N1399, N1401, N1402, N1403, N1404, N1405, N1406, N1407, N1408, N1409, N1411, N1412, N1413, N1414, N1415, N1416, N1417, N1418, N1419, N1421, N1422, N1423, N1424, N1425, N1426, N1427, N1428, N1429, N1431, N1432, N1433, N1434, N1435, N1436, N1437, N1438, N1439, N1441, N1442, N1443, N1444, N1445, N1446, N1447, N1448, N1449, N1451, N1452, N1453, N1454, N1455, N1456, N1457, N1458, N1459, N1461, N1462, N1463, N1464, N1465, N1466, N1467, N1468, N1469, N1471, N1472, N1473, N1474, N1475, N1476, N1477, N1478, N1479, N1481, N1482, N1483, N1484, N1485, N1486, N1487, N1488, N1489, N1491, N1492, N1493, N1494, N1495, N1496, N1497, N1498, N1499, N1501, N1502, N1503, N1504, N1505, N1506, N1507, N1508, N1509, N1511, N1512, N1513, N1514, N1515, N1516, N1517, N1518, N1519, N1521, N1522, N1523, N1524, N1525, N1526, N1527, N1528, N1529, N1531, N1532, N1533, N1534, N1535, N1536, N1537, N1538, N1539, N1541, N1542, N1543, N1544, N1545, N1546, N1547, N1548, N1549, N1551, N1552, N1553, N1554, N1555, N1556, N1557, N1558, N1559, N1561, N1562, N1563, N1564, N1565, N1566, N1567, N1568, N1569, N1571, N1572, N1573, N1574, N1575, N1576, N1577, N1578, N1579, N1581, N1582, N1583, N1584, N1585, N1586, N1587, N1588, N1589, N1591, N1592, N1593, N1594, N1595, N1596, N1597, N1598, N1599, N1601, N1602, N1603, N1604, N1605, N1606, N1607, N1608, N1609, N1611, N1612, N1613, N1614, N1615, N1616, N1617, N1618, N1619, N1621, N1622, N1623, N1624, N1625, N1626, N1627, N1628, N1629, N1631, N1632, N1633, N1634, N1635, N1636, N1637, N1638, N1639, N1641, N1642, N1643, N1644, N1645, N1646, N1647, N1648, N1649, N1651, N1652, N1653, N1654, N1655, N1656, N1657, N1658, N1659, N1661, N1662, N1663, N1664, N1665, N1666, N1667, N1668, N1669, N1671, N1672, N1673, N1674, N1675, N1676, N1677, N1678, N1679, N1681, N1682, N1683, N1684, N1685, N1686, N1687, N1688, N1689, N1691, N1692, N1693, N1694, N1695, N1696, N1697, N1698, N1699, N1701, N1702, N1703, N1704, N1705, N1706, N1707, N1708, N1709, N1711, N1712, N1713, N1714, N1715, N1716, N1717, N1718, N1719, N1721, N1722, N1723, N1724, N1725, N1726, N1727, N1728, N1729, N1731, N1732, N1733, N1734, N1735, N1736, N1737, N1738, N1739, N1741, N1742, N1743, N1744, N1745, N1746, N1747, N1748, N1749, N1751, N1752, N1753, N1754, N1755, N1756, N1757, N1758, N1759, N1761, N1762, N1763, N1764, N1765, N1766, N1767, N1768, N1769, N1771, N1772, N1773, N1774, N1775, N1776, N1777, N1778, N1779, N1781, N1782, N1783, N1784, N1785, N1786, N1787, N1788, N1789, N1791, N1792, N1793, N1794, N1795, N1796, N1797, N1798, N1799, N1801, N1802, N1803, N1804, N1805, N1806, N1807, N1808, N1809, N1811, N1812, N1813, N1814, N1815, N1816, N1817, N1818, N1819, N1821, N1822, N1823, N1824, N1825, N1826, N1827, N1828, N1829, N1831, N1832, N1833, N1834, N1835, N1836, N1837, N1838, N1839, N1841, N1842, N1843, N1844, N1845, N1846, N1847, N1848, N1849, N1851, N1852, N1853, N1854, N1855, N1856, N1857, N1858, N1859, N1861, N1862, N1863, N1864, N1865, N1866, N1867, N1868, N1869, N1871, N1872, N1873, N1874, N1875, N1876, N1877, N1878, N1879, N1881, N1882, N1883, N1884, N1885, N1886, N1887, N1888, N1889, N1891, N1892, N1893, N1894, N1895, N1896, N1897, N1898, N1899, N1901, N1902, N1903, N1904, N1905, N1906, N1907, N1908, N1909, N1911, N1912, N1913, N1914, N1915, N1916, N1917, N1918, N1919, N1921, N1922, N1923, N1924, N1925, N1926, N1927, N1928, N1929, N1931, N1932, N1933, N1934, N1935, N1936, N1937, N1938, N1939, N1941, N1942, N1943, N1944, N1945, N1946, N1947, N1948, N1949, N1951, N1952, N1953, N1954, N1955, N1956, N1957, N1958, N1959, N1961, N1962, N1963, N1964, N1965, N1966, N1967, N1968, N1969, N1971, N1972, N1973, N1974, N1975, N1976, N1977, N1978, N1979, N1981, N1982, N1983, N1984, N1985, N1986, N1987, N1988, N1989, N1991, N1992, N1993, N1994, N1995, N1996, N1997, N1998, N1999, N2001, N2002, N2003, N2004, N2005, N2006, N2007, N2008, N2009, N2011, N2012, N2013, N2014, N2015, N2016, N2017, N2018, N2019, N2021, N2022, N2023, N2024, N2025, N2026, N2027, N2028, N2029, N2031, N2032, N2033, N2034, N2035, N2036, N2037, N2038, N2039, N2041, N2042, N2043, N2044, N2045, N2046, N2047, N2048, N2049, N2051, N2052, N2053, N2054, N2055, N2056, N2057, N2058, N2059, N2061, N2062, N2063, N2064, N2065, N2066, N2067, N2068, N2069, N2071, N2072, N2073, N2074, N2075, N2076, N2077, N2078, N2079, N2081, N2082, N2083, N2084, N2085, N2086, N2087, N2088, N2089, N2091, N2092, N2093, N2094, N2095, N2096, N2097, N2098, N2099, N2101, N2102, N2103, N2104, N2105, N2106, N2107, N2108, N2109, N2111, N2112, N2113, N2114, N2115, N2116, N2117, N2118, N2119, N2121, N2122, N2123, N2124, N2125, N2126, N2127, N2128, N2129, N2131, N2132, N2133, N2134, N2135, N2136, N2137, N2138, N2139, N2141, N2142, N2143, N2144, N2145, N2146, N2147, N2148, N2149, N2151, N2152, N2153, N2154, N2155, N2156, N2157, N2158, N2159, N2161, N2162, N2163, N2164, N2165, N2166, N2167, N2168, N2169, N2171, N2172, N2173, N2174, N2175, N2176, N2177, N2178, N2179, N2181, N2182, N2183, N2184, N2185, N2186, N2187, N2188, N2189, N2191, N2192, N2193, N2194, N2195, N2196, N2197, N2198, N2199, N2201, N2202, N2203, N2204, N2205, N2206, N2207, N2208, N2209, N2211, N2212, N2213, N2214, N2215, N2216, N2217, N2218, N2219, N2221, N2222, N2223, N2224, N2225, N2226, N2227, N2228, N2229, N2231, N2232, N2233, N2234, N2235, N2236, N2237, N2238, N2239, N2241, N2242, N2243, N2244, N2245, N2246, N2247, N2248, N2249, N2251, N2252, N2253, N2254, N2255, N2256, N2257, N2258, N2259, N2261,				

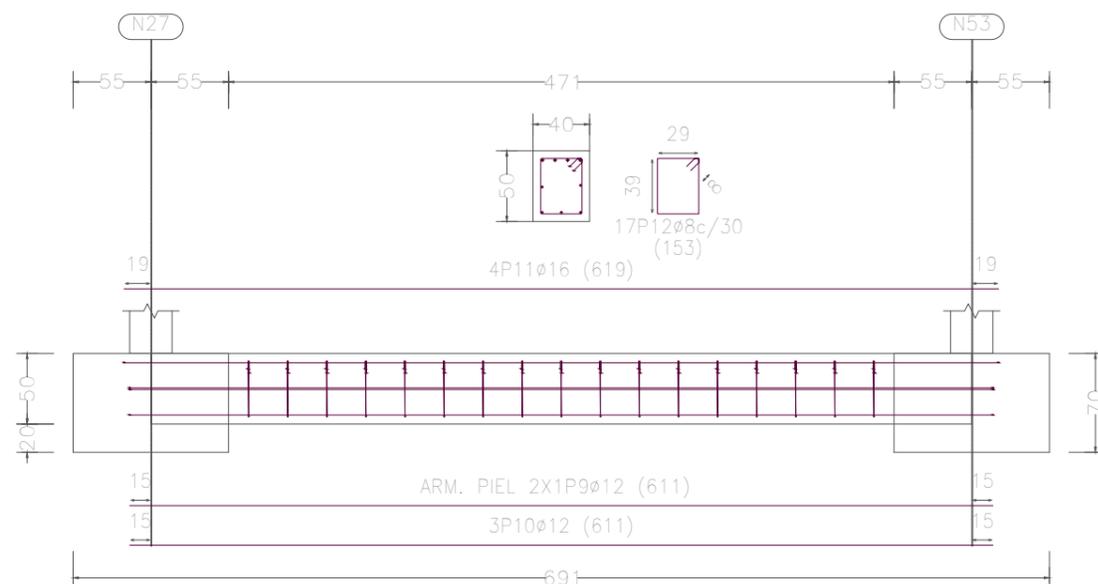
N261, N287, N288, N289, N290, N291,
N263, N3, N299, N300, N301, N302, N303
y N1



N131, N157, N183, N209, N235, N237, N211,
N185, N159, N133, N107, N81, N55, N29, N27,
N53, N79 y N105



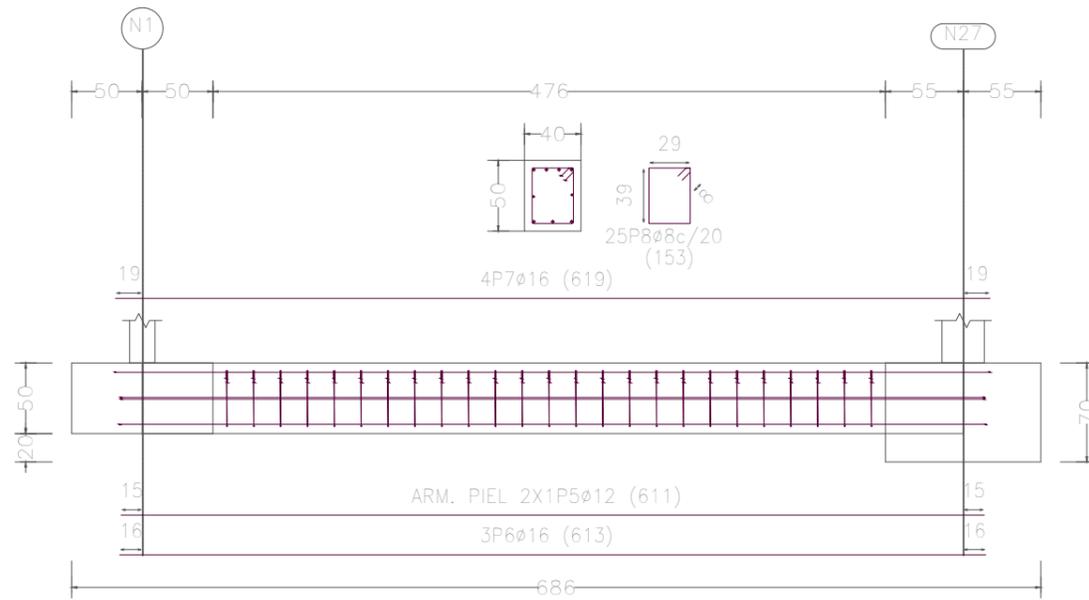
VC.T-1 [N27-N53], VC.T-1 [N209-N235], VC.T-1 [N237-N211] y VC.T-1 [N55-N29]



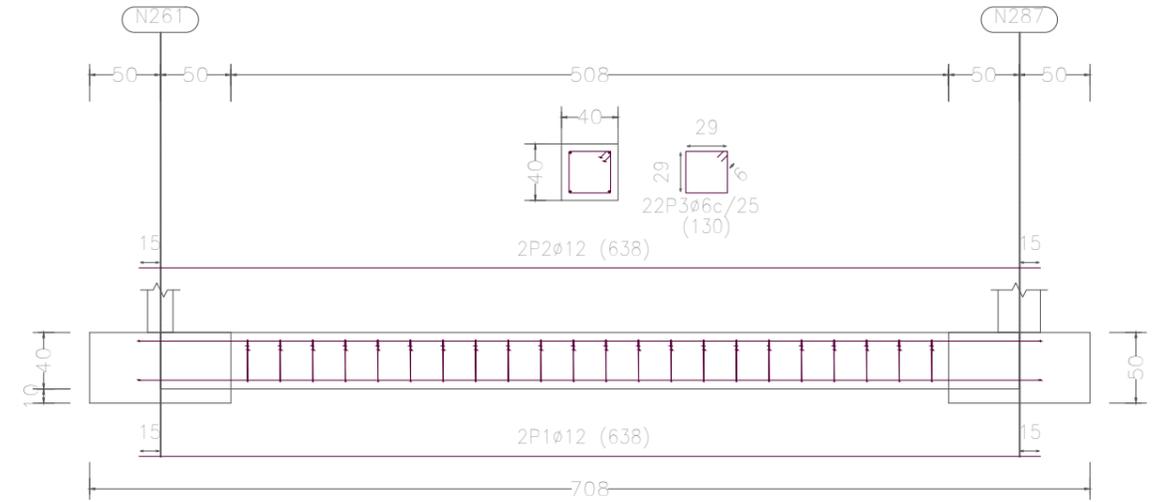
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
N131=N157=N183=N209=N235 N237=N211=N185=N159=N133 N107=N81=N55=N29=N27=N53 N79=N105	1	Ø12	9	123	1107	9.8	
	2	Ø12	6	173	1038	9.2	
Total+10%: (x18):						20.9 376.2	
N261=N287=N288=N289=N290 N291=N263=N3=N299=N300 N301=N302=N303=N1	3	Ø12	4	113	452	4.0	
	4	Ø12	4	113	452	4.0	
Total+10%: (x14):						8.8 123.2	
VC.T-1.3 [N1-N27] VC.T-1.3 [N235-N261] VC.T-1.3 [N263-N237] VC.T-1.3 [N29-N3]	5	Ø12	2	611	1222	10.8	
	6	Ø16	3	613	1839	29.0	
	7	Ø16	4	619	2476	39.1	
	8	Ø8	25	153	3825	15.1	
Total+10%: (x4):						103.4 413.6	
VC.T-1 [N27-N53] VC.T-1 [N209-N235] VC.T-1 [N237-N211] VC.T-1 [N55-N29]	9	Ø12	2	611	1222	10.8	
	10	Ø12	3	611	1833	16.3	
	11	Ø16	4	619	2476	39.1	
	12	Ø8	17	153	2601	10.3	
Total+10%: (x4):						84.2 336.8	
C [N53-N79]=C [N79-N105]	13	Ø12	2	611	1222	10.8	
C [N105-N131]=C [N131-N157]	14	Ø12	2	611	1222	10.8	
C [N157-N183]=C [N183-N209]	15	Ø6	20	130	2600	5.8	
C [N211-N185]=C [N185-N159]	Total+10%: (x12):						30.1 361.2
C [N159-N133]=C [N133-N107]	Ø6:						75.6
C [N107-N81]=C [N81-N55]	Ø8:						112.0
						Ø12:	951.8
						Ø16:	471.6
						Total:	1611.0
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
C [N261-N287]=C [N287-N288] C [N288-N289]=C [N289-N290] C [N290-N291]=C [N291-N263] C [N3-N299]=C [N299-N300] C [N300-N301]=C [N301-N302] C [N302-N303]=C [N303-N1]	1	Ø12	2	638	1276	11.3	
	2	Ø12	2	638	1276	11.3	
	3	Ø6	22	130	2860	6.3	
Total+10%: (x12):						31.8 381.6	
Ø6:						82.8	
Ø12:						298.8	
Total:						381.6	

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	

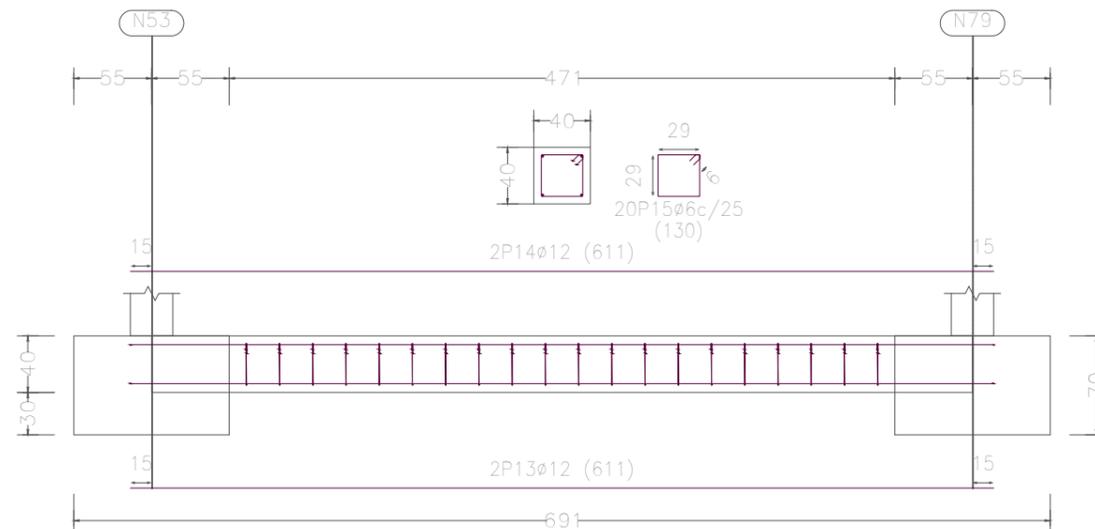
VC.T-1.3 [N1-N27], VC.T-1.3 [N235-N261], VC.T-1.3 [N263-N237] y VC.T-1.3 [N29-N3]



C [N261-N287], C [N287-N288], C [N288-N289], C [N289-N290], C [N290-N291],
C [N291-N263], C [N3-N299], C [N299-N300], C [N300-N301], C [N301-N302],
C [N302-N303] y C [N303-N1]



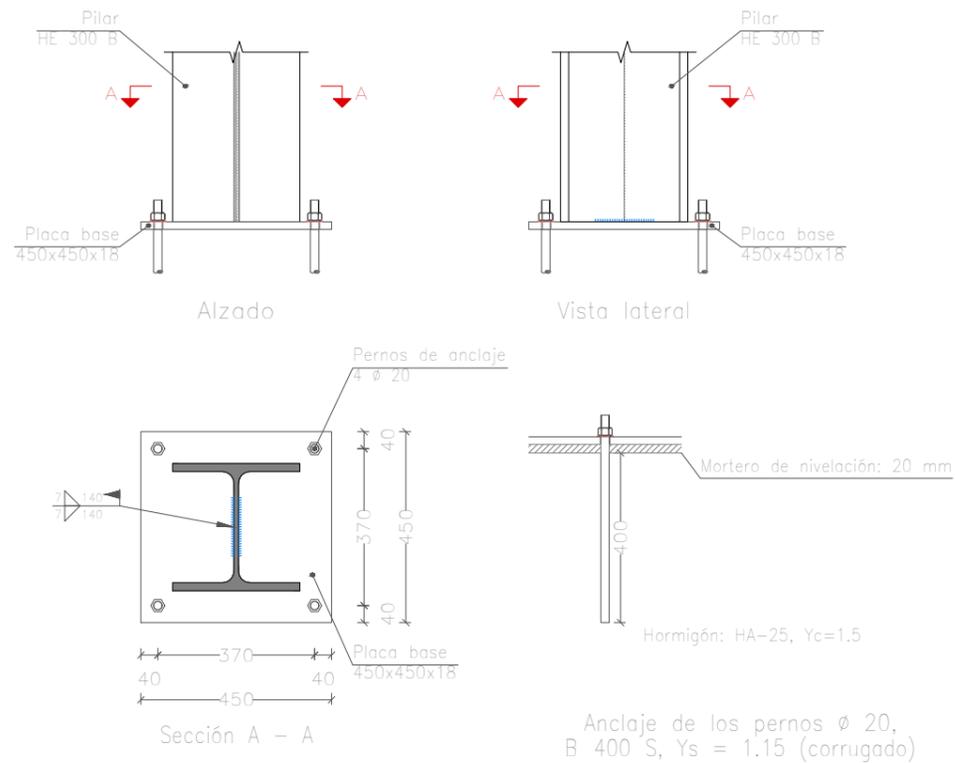
C [N53-N79], C [N79-N105], C [N105-N131], C [N131-N157], C [N157-N183],
C [N183-N209], C [N211-N185], C [N185-N159], C [N159-N133], C [N133-N107],
C [N107-N81] y C [N81-N55]



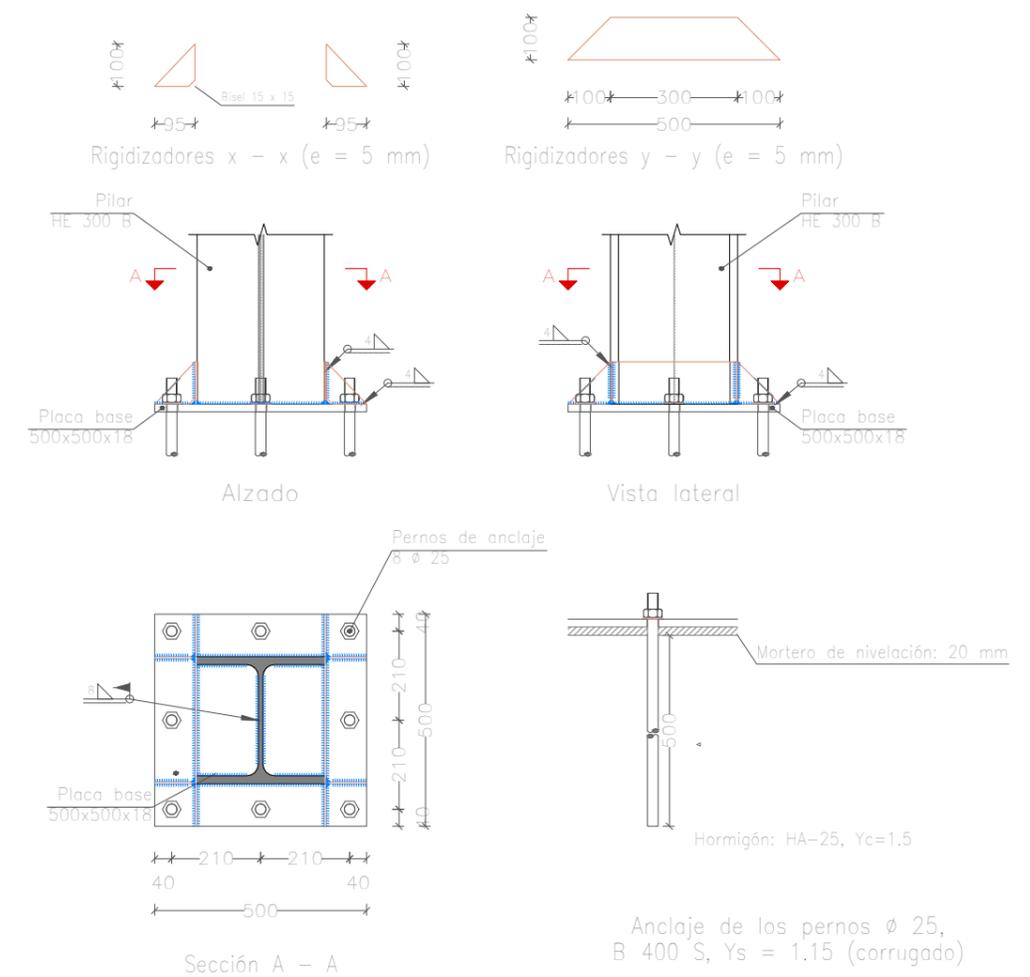
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N261-N287]=C [N287-N288]	1	ø12	2	638	1276	11.3
C [N288-N289]=C [N289-N290]	2	ø12	2	638	1276	11.3
C [N290-N291]=C [N291-N263]	3	ø6	22	130	2860	6.3
Total+10%:						31.8
(x12):						381.6
						ø6:
						ø12:
						Total:
						82.8
						298.8
						381.6

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	

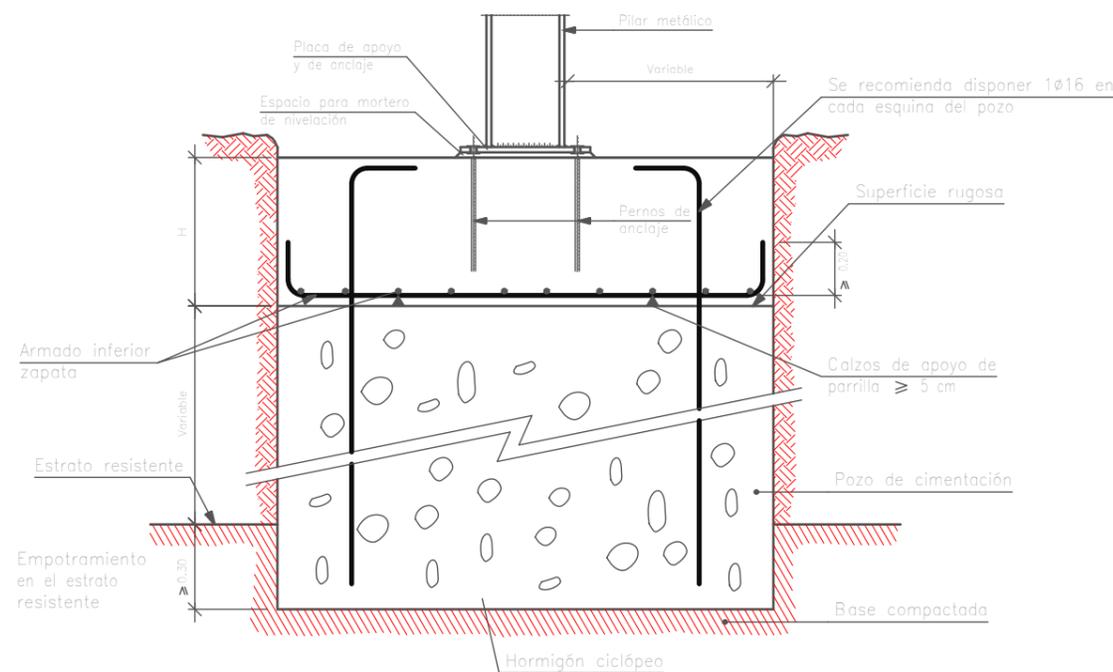
Arranque de pilar (HEB) en cimentación. Unión articulada.



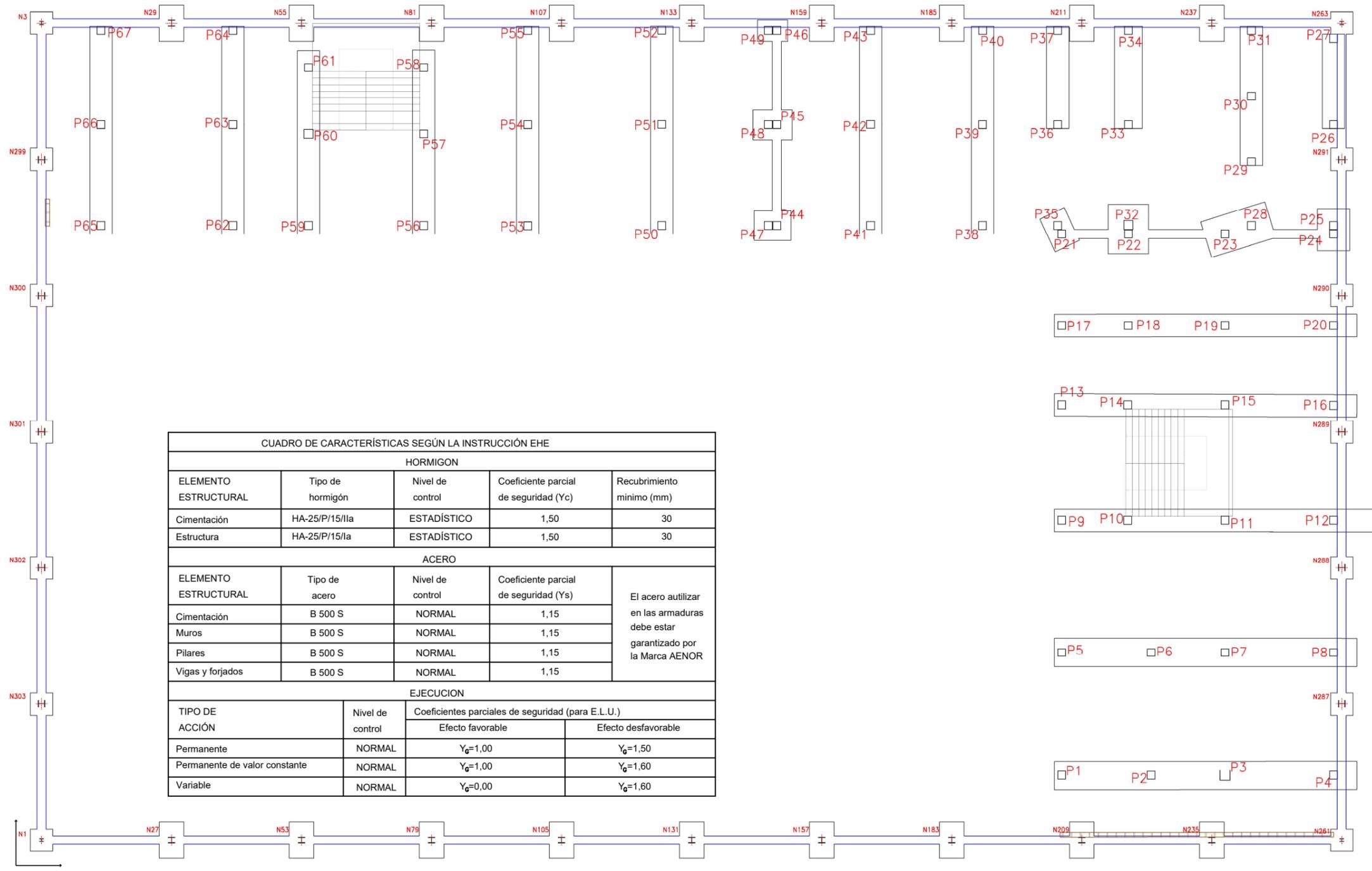
Arranque de pilar (HEB) en cimentación. Unión empotrada.



Zapata sobre pozo de cimentación.

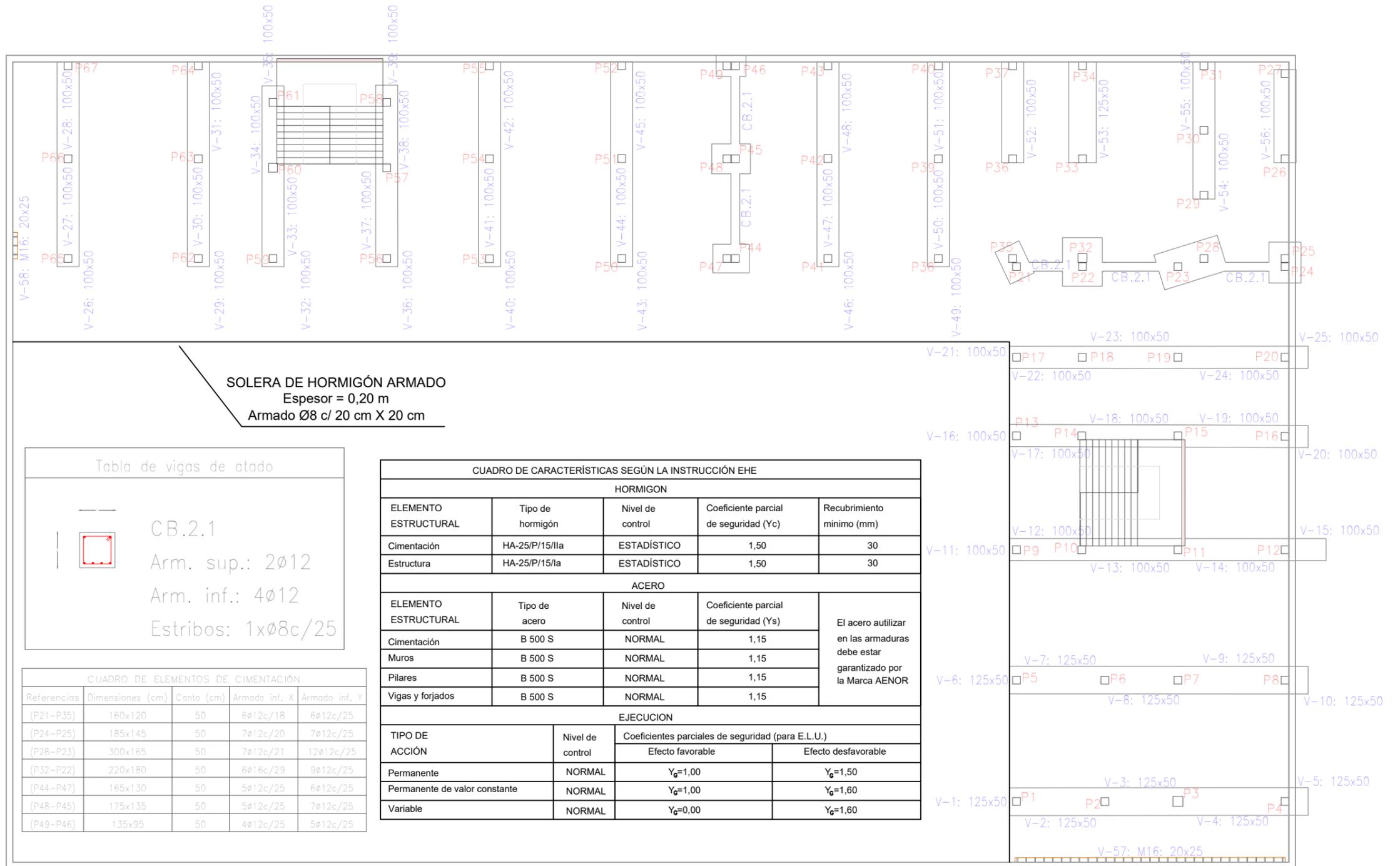


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,50$	
Permanente de valor constante	NORMAL	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,60$	
Variable	NORMAL	$\gamma_G=0,00$	$\gamma_G=1,60$	

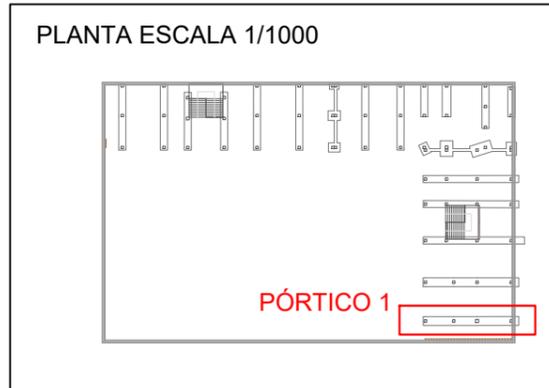
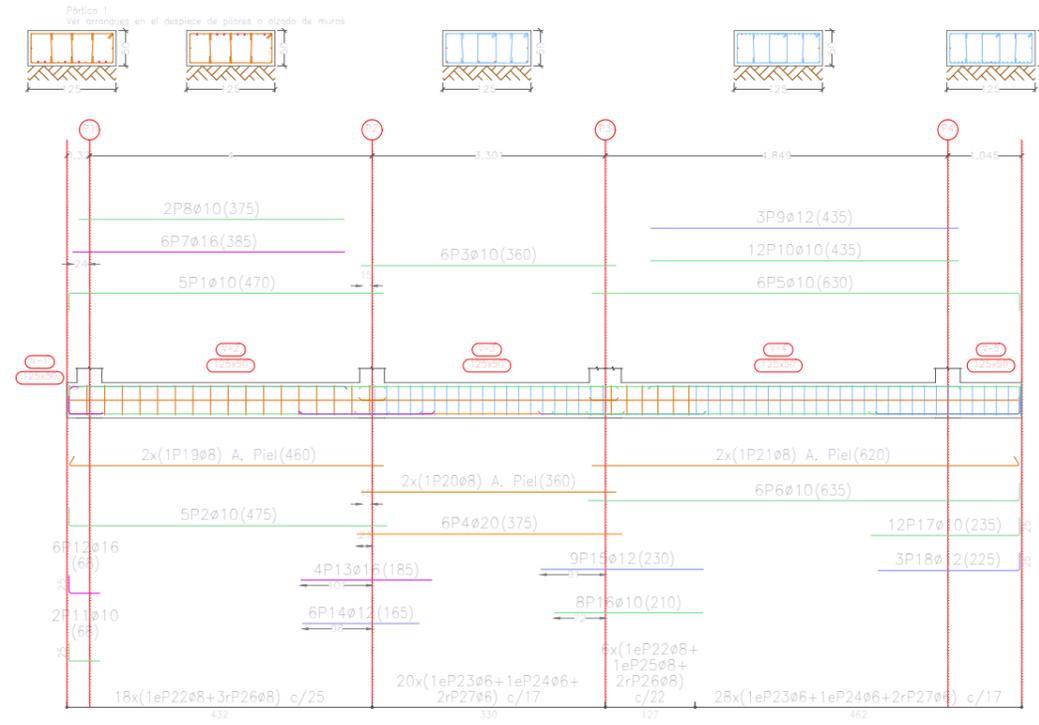


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/I/a	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/I/a	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero autilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	$\gamma_0=1,00$	$\gamma_0=1,50$	
Permanente de valor constante	NORMAL	$\gamma_0=1,00$	$\gamma_0=1,60$	
Variable	NORMAL	$\gamma_0=0,00$	$\gamma_0=1,60$	

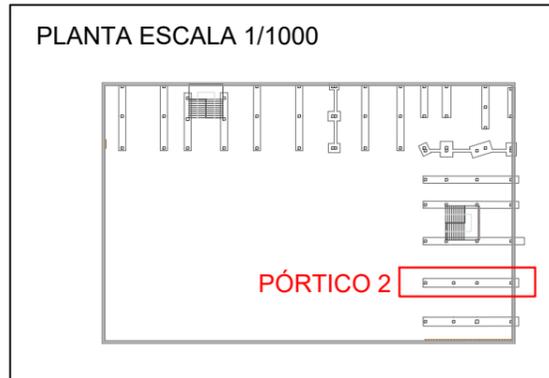
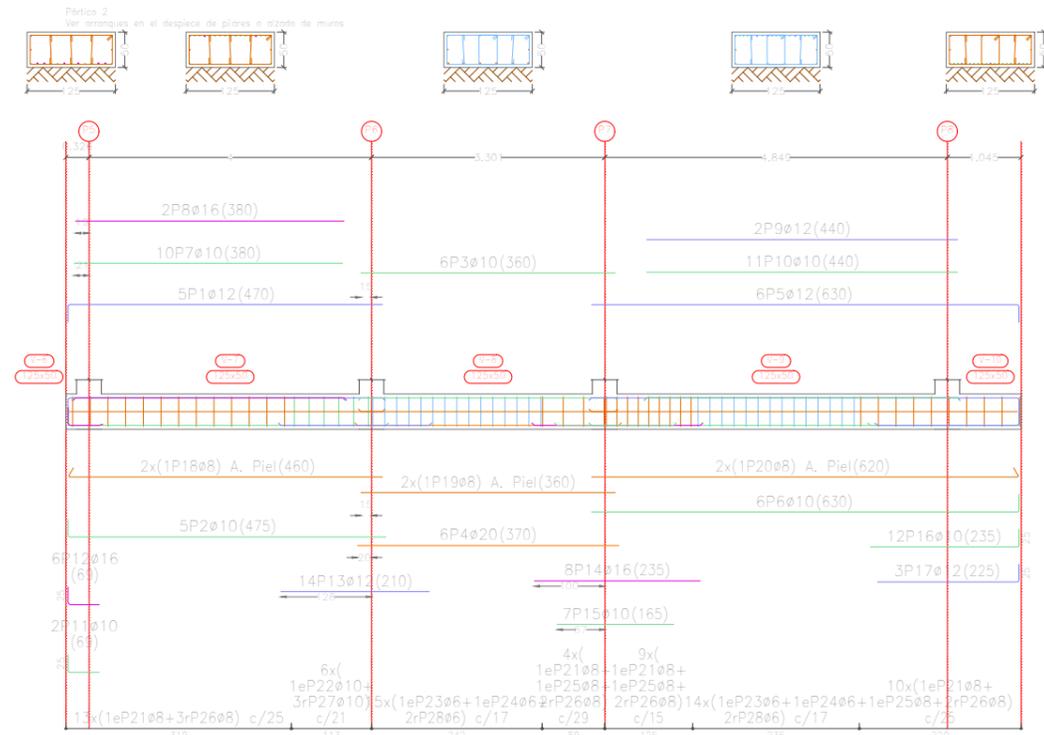


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pértico 1	1	ø10	5	445	470	2350	14,5
	2	ø10	5	450	475	2375	14,6
	3	ø10	6	360	360	2160	13,3
	4	ø20	6	375	375	2250	55,5
	5	ø10	6	605	630	3780	23,3
	6	ø10	6	610	635	3810	23,5
	7	ø16	6	385	385	2310	36,5
	8	ø10	2	375	375	750	4,6
	9	ø12	3	435	435	1305	11,6
	10	ø10	12	435	435	5220	32,2
	11	ø10	2	43	68	136	0,8
	12	ø16	6	43	68	408	6,4
	13	ø16	4	185	185	740	11,7
	14	ø12	6	165	165	990	8,8
	15	ø12	9	230	230	2070	18,4
	16	ø10	8	210	210	1680	10,4
	17	ø10	12	210	235	2820	17,4
	18	ø12	3	200	225	675	6,0
	19	ø8	2	445	460	920	3,6
	20	ø8	2	360	360	720	2,8
	21	ø8	2	605	620	1240	4,9
	22	ø8	24	311	331	7944	31,3
	23	ø6	48	311	328	15744	34,9
	24	ø6	48	141	141	6768	15,0
	25	ø8	6	141	145	870	3,4
	26	ø8	66	57	57	3762	14,8
	27	ø6	96	53	53	5088	11,3
Total+10%:							474,7
ø6:							67,4
ø8:							66,8
ø10:							170,1
ø12:							49,3
ø16:							60,1
ø20:							61,0
Total:							474,7



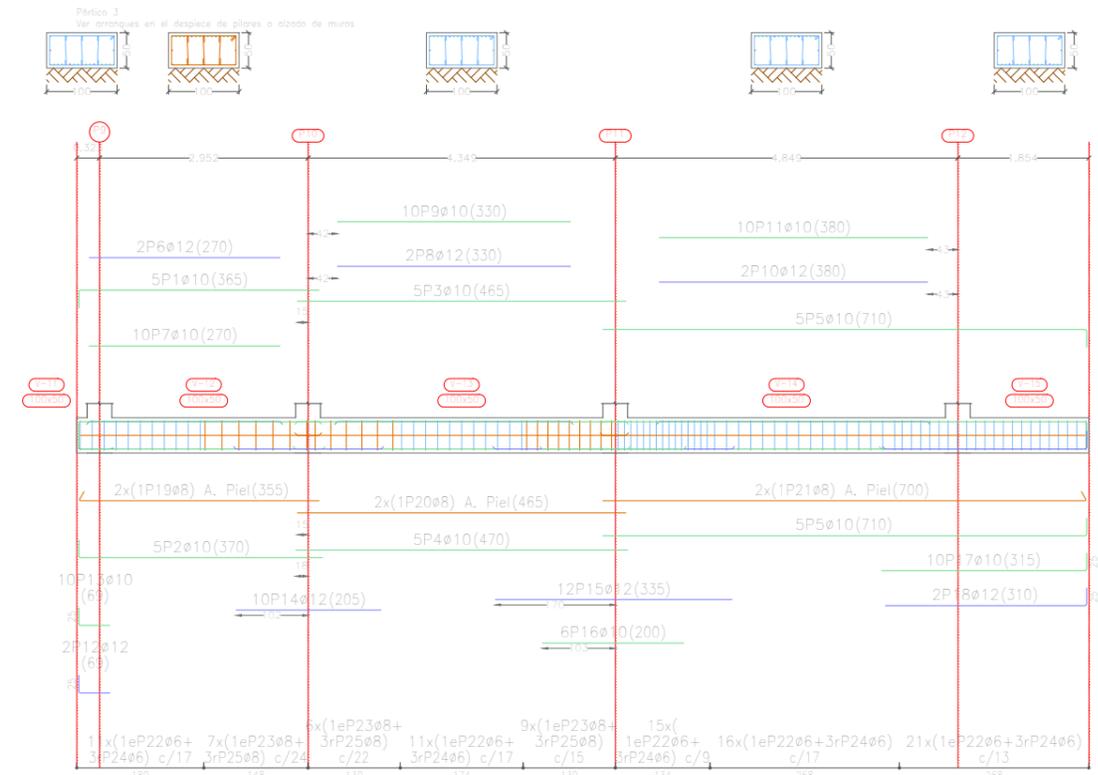
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero autilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 2	1	ø12	5		470	2350	20,9
	2	ø10	5		475	2375	14,6
	3	ø10	6		360	2160	13,3
	4	ø20	6		370	2220	54,7
	5	ø12	6		630	3780	33,6
	6	ø10	6		630	3780	23,3
	7	ø10	10		380	3800	23,4
	8	ø16	2		380	760	12,0
	9	ø12	2		440	880	7,8
	10	ø10	11		440	4840	29,8
	11	ø10	2		69	138	0,9
	12	ø16	6		69	414	6,5
	13	ø12	14		210	2940	26,1
	14	ø16	8		235	1880	29,7
	15	ø10	7		165	1155	7,1
	16	ø10	12		235	2820	17,4
	17	ø12	3		225	675	6,0
	18	ø8	2		460	920	3,6
	19	ø8	2		360	720	2,8
	20	ø8	2		620	1240	4,9
	21	ø8	36		331	11916	47,0
	22	ø10	6		334	2004	12,4
	23	ø6	29		328	9512	21,1
	24	ø6	29		141	4089	9,1
	25	ø8	23		145	3335	13,2
	26	ø8	85		57	4845	19,1
	27	ø10	18		61	1098	6,8
	28	ø6	58		53	3074	6,8
Total+ 10%:							521,3
ø6:							40,7
ø8:							99,7
ø10:							163,9
ø12:							103,8
ø16:							53,0
ø20:							60,2
Total:							521,3

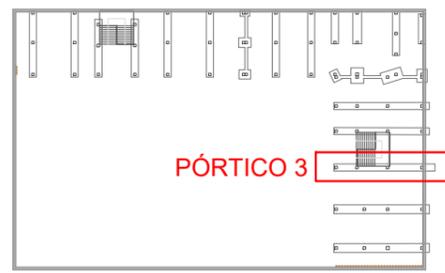


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 3	1	Ø10	5	340	365	1825	11.3
	2	Ø10	5	345	370	1850	11.4
	3	Ø10	5	465	465	2325	14.3
	4	Ø10	5	470	470	2350	14.5
	5	Ø10	10	685	710	7100	43.8
	6	Ø12	2	270	270	540	4.8
	7	Ø10	10	270	270	2700	16.6
	8	Ø12	2	330	330	660	5.9
	9	Ø10	10	330	330	3300	20.3
	10	Ø12	2	380	380	760	6.7
	11	Ø10	10	380	380	3800	23.4
	12	Ø12	2	44	69	138	1.2
	13	Ø10	10	44	69	690	4.3
	14	Ø12	10	205	205	2050	18.2
	15	Ø12	12	335	335	4020	35.7
	16	Ø10	6	200	200	1200	7.4
	17	Ø10	10	290	315	3150	19.4
	18	Ø12	2	285	310	620	5.5
	19	Ø8	2	340	355	710	2.8
	20	Ø8	2	465	465	930	3.7
	21	Ø8	2	685	700	1400	5.5
	22	Ø6	74	41	278	20572	45.7
	23	Ø8	22	41	281	6182	24.4
	24	Ø6	222	41	53	11766	26.1
	25	Ø8	66	41	57	3762	14.8
Total+ 10%:							426.5
							Ø6: 79.0
							Ø8: 56.3
							Ø10: 205.4
							Ø12: 85.8
							Total: 426.5

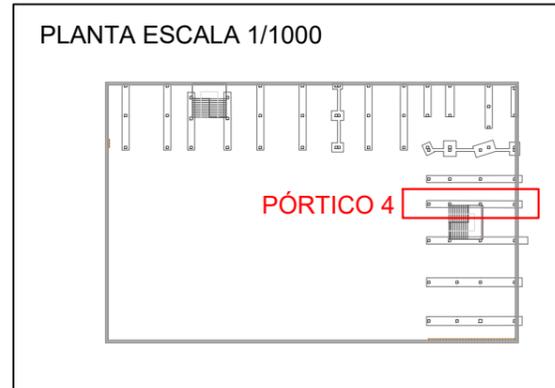
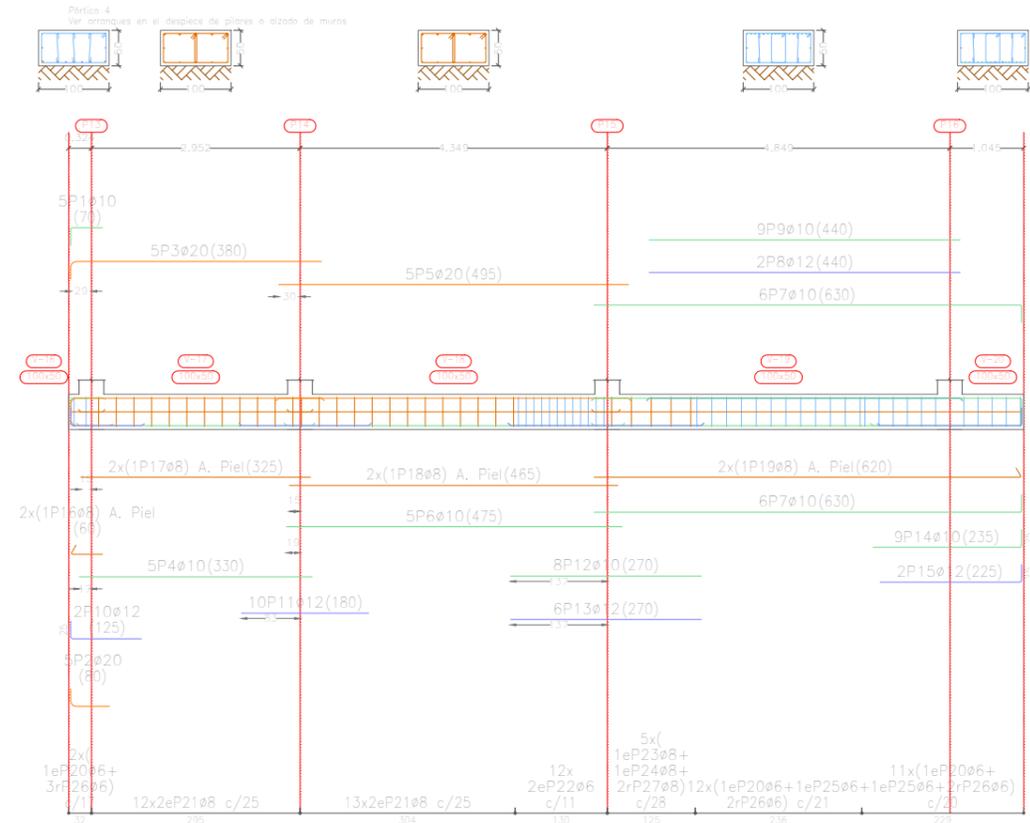


PLANTA ESCALA 1/1000



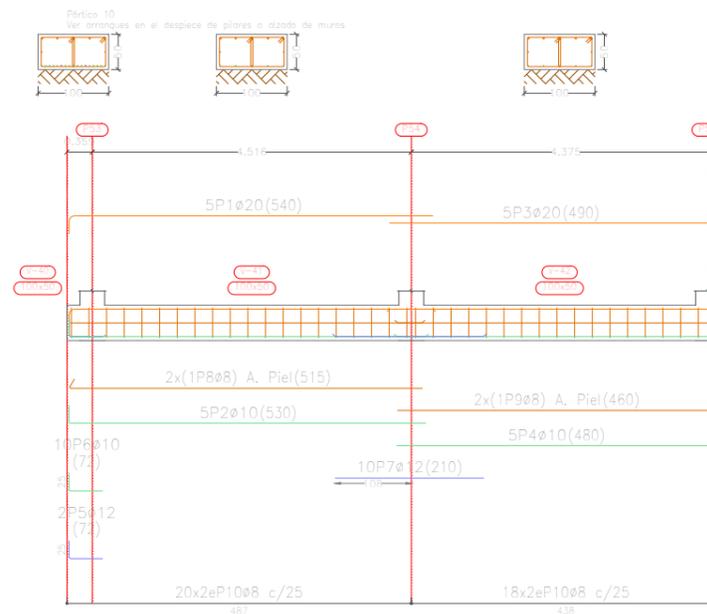
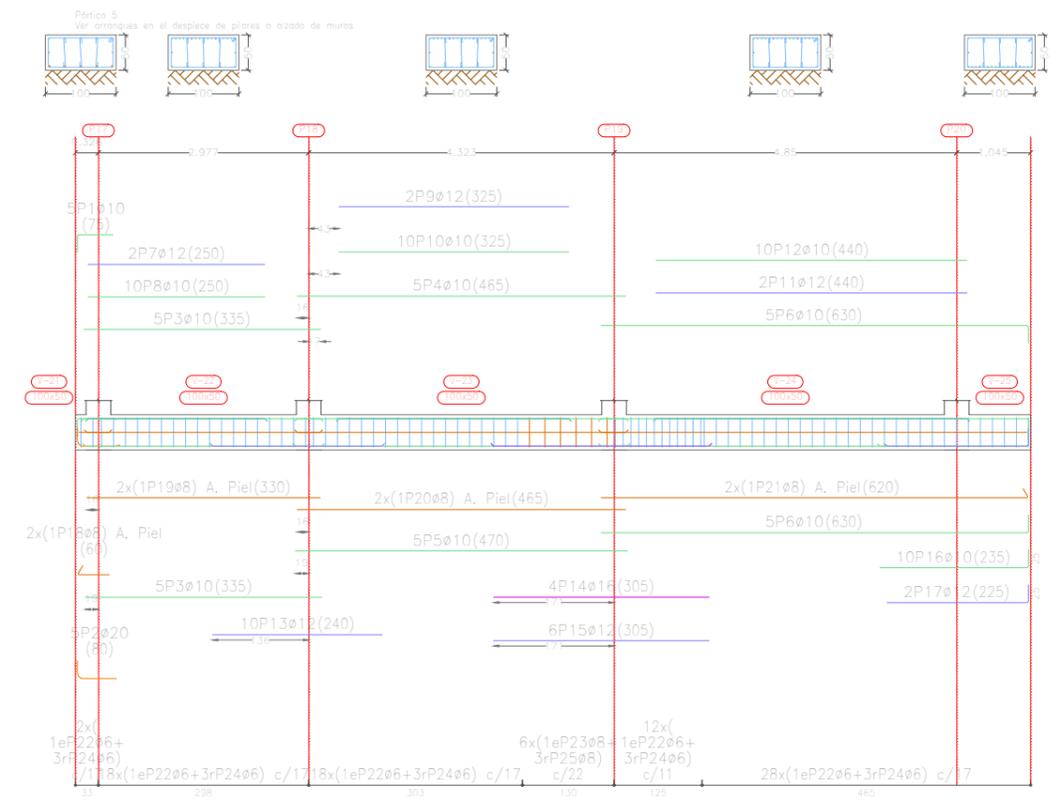
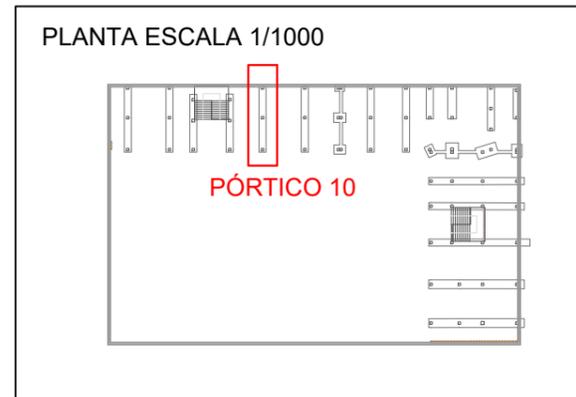
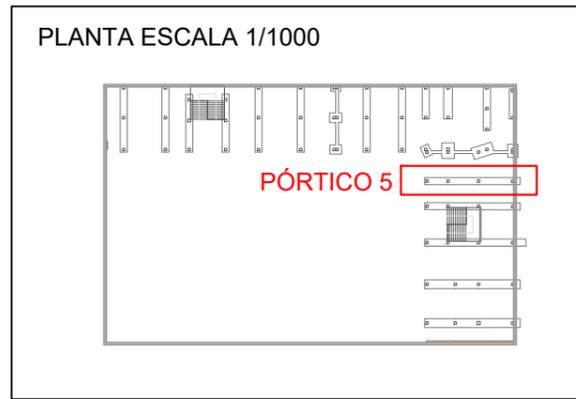
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 4	1	ø10	5	45	70	350	2.2
	2	ø20	5	55	80	400	9.9
	3	ø20	5	355	380	1900	46.9
	4	ø10	5	330	330	1650	10.2
	5	ø20	5	495	495	2475	61.0
	6	ø10	5	475	475	2375	14.6
	7	ø10	12	605	630	7560	46.6
	8	ø12	2	440	440	880	7.8
	9	ø10	9	440	440	3960	24.4
	10	ø12	2	100	125	250	2.2
	11	ø12	10	180	180	1800	16.0
	12	ø10	8	270	270	2160	13.3
	13	ø12	6	270	270	1620	14.4
	14	ø10	9	210	235	2115	13.0
	15	ø12	2	200	225	450	4.0
	16	ø8	2	45	60	120	0.5
	17	ø8	2	325	325	650	2.6
	18	ø8	2	465	465	930	3.7
	19	ø8	2	605	620	1240	4.9
	20	ø6	25		278	6950	15.4
	21	ø8	50		190	9500	37.5
	22	ø6	24		186	4464	9.9
	23	ø8	5		281	1405	5.5
	24	ø8	5		135	675	2.7
	25	ø6	23		131	3013	6.7
	26	ø6	52		53	2756	6.1
	27	ø8	10		57	570	2.2
Total+10%:							422.6
ø6:							41.9
ø8:							65.5
ø10:							136.7
ø12:							48.9
ø20:							129.6
Total:							422.6



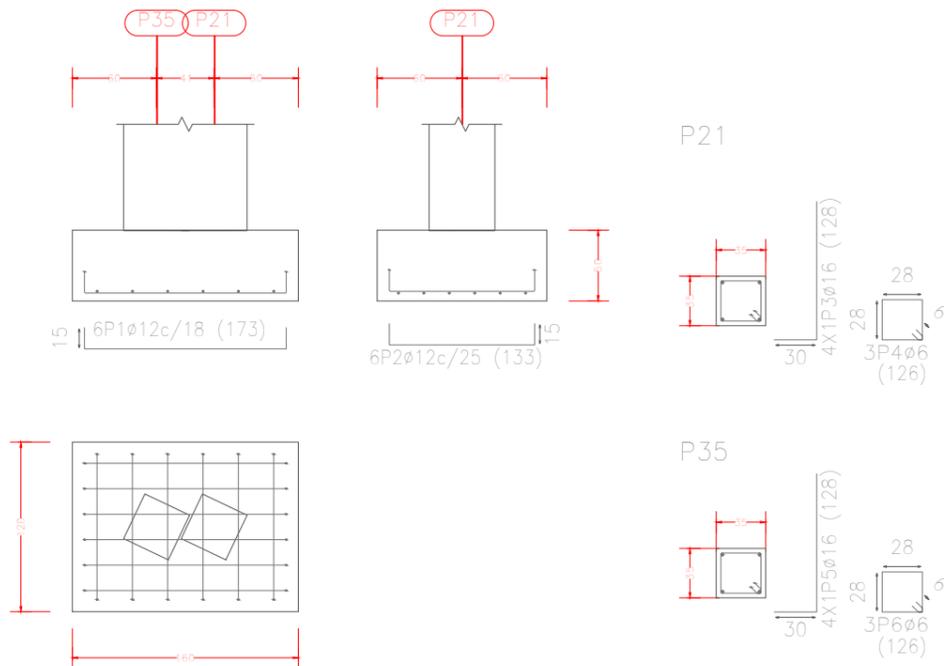
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 5	1	ø10	5	50	75	375	2.3
	2	ø20	5	55	80	400	9.9
	3	ø10	10	335	335	3350	20.7
	4	ø10	5	465	465	2325	14.3
	5	ø10	5	470	470	2350	14.5
	6	ø10	10	605	630	6300	38.8
	7	ø12	2	250	250	500	4.4
	8	ø10	10	250	250	2500	15.4
	9	ø12	2	325	325	650	5.8
	10	ø10	10	325	325	3250	20.0
	11	ø12	2	440	440	880	7.8
	12	ø10	10	440	440	4400	27.1
	13	ø12	10	240	240	2400	21.3
	14	ø16	4	305	305	1220	19.3
	15	ø12	6	305	305	1830	16.2
	16	ø10	10	210	235	2350	14.5
	17	ø12	2	200	225	450	4.0
	18	ø8	2	45	80	120	0.5
	19	ø8	2	330	330	660	2.6
	20	ø8	2	465	465	930	3.7
	21	ø8	2	605	620	1240	4.9
	22	ø6	78	91	278	21684	48.1
	23	ø8	6	91	281	1686	6.7
	24	ø6	234	41	53	12402	27.5
	25	ø8	18	41	57	1026	4.0
Total+10%:							389.7
Pórtico 10	1	ø20	5	515	540	2700	66.6
	2	ø10	5	505	530	2650	16.3
	3	ø20	5	465	490	2450	60.4
	4	ø10	5	455	480	2400	14.8
	5	ø12	2	47	72	144	1.3
	6	ø10	10	47	72	720	4.4
	7	ø12	10	210	210	2100	18.6
	8	ø8	2	500	515	1030	4.1
	9	ø8	2	454	460	920	3.6
	10	ø8	76	46	190	14440	57.0
Total+10%:							271.8
ø6:							83.1
ø8:							95.9
ø10:							223.5
ø12:							87.2
ø16:							21.2
ø20:							150.6
Total:							661.5

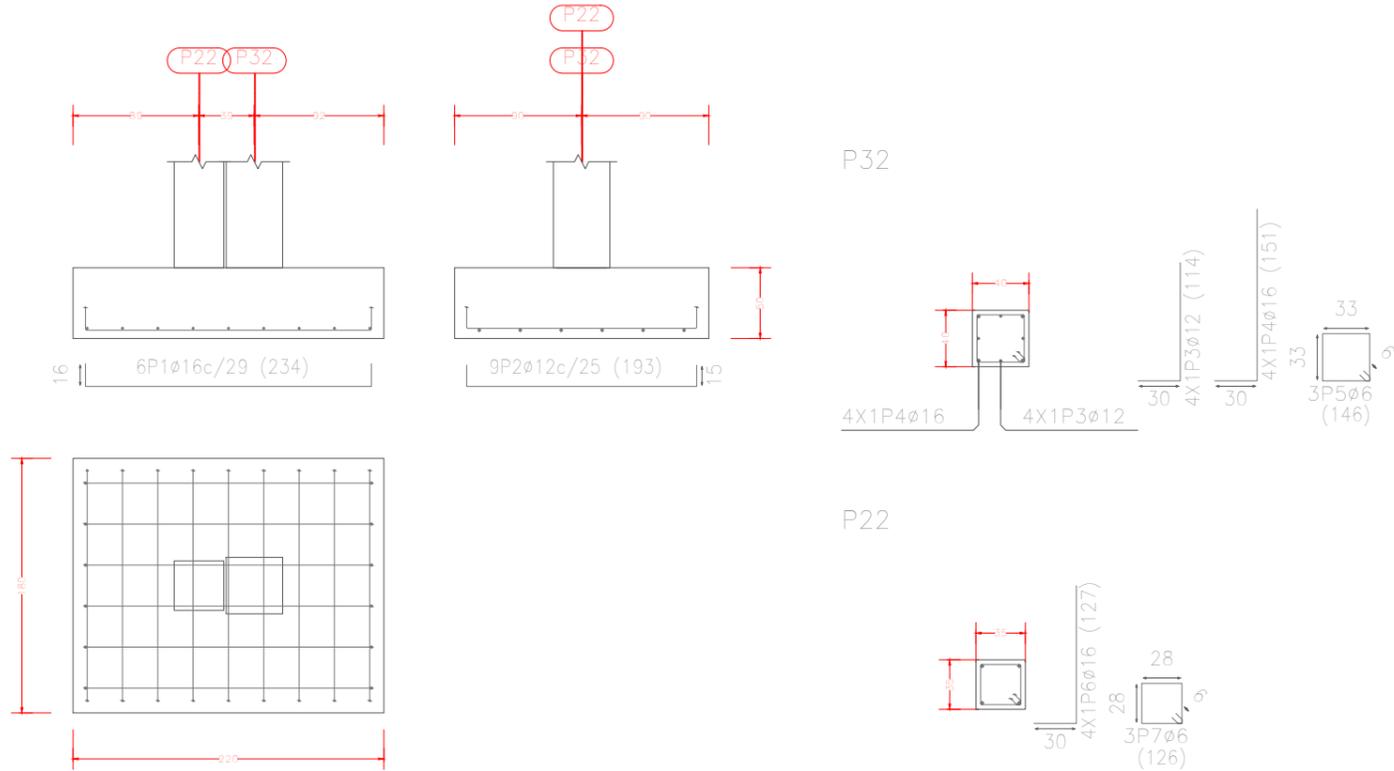


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

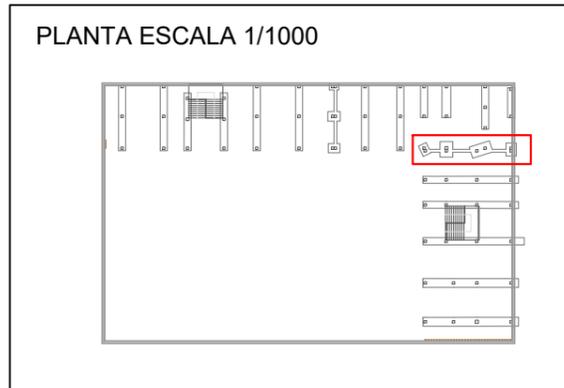
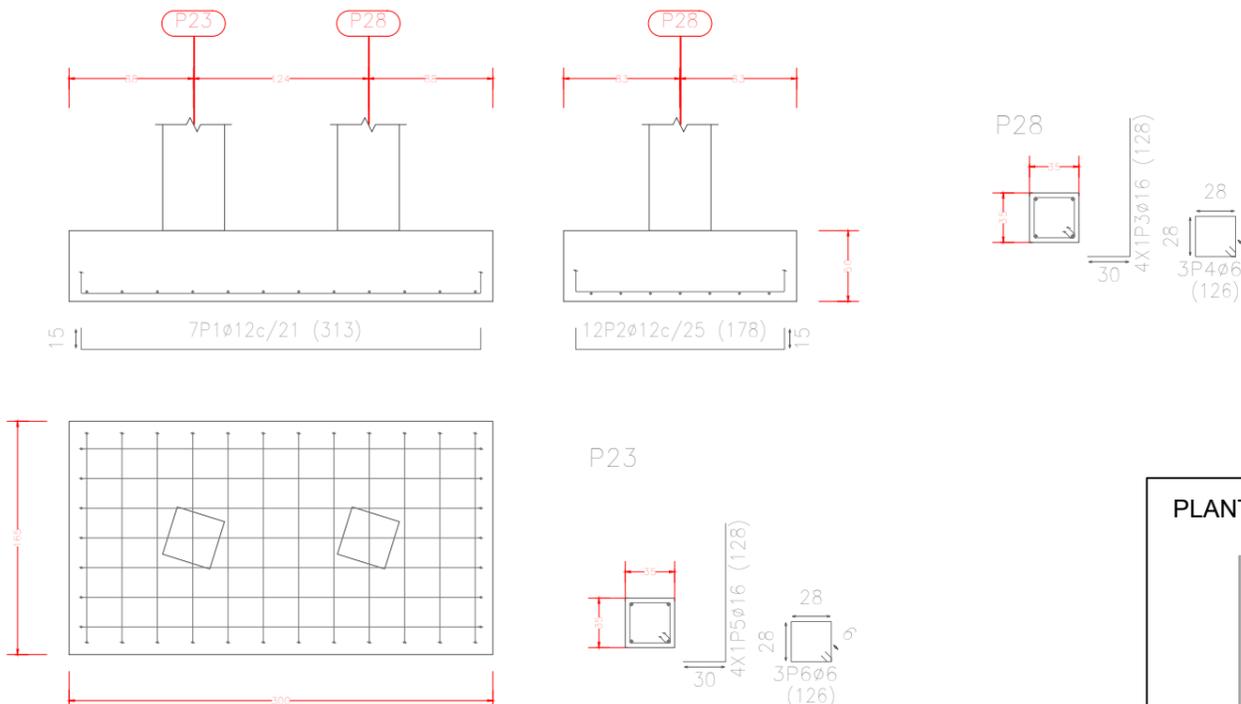
(P21-P35)



(P32-P22)

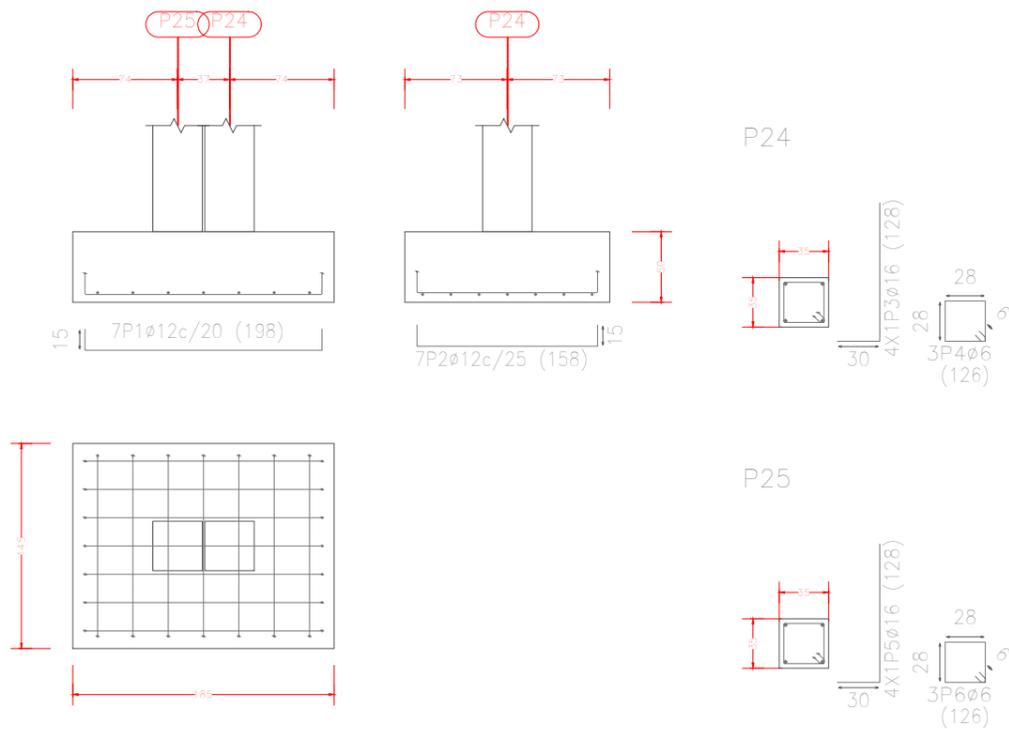


(P28-P23)

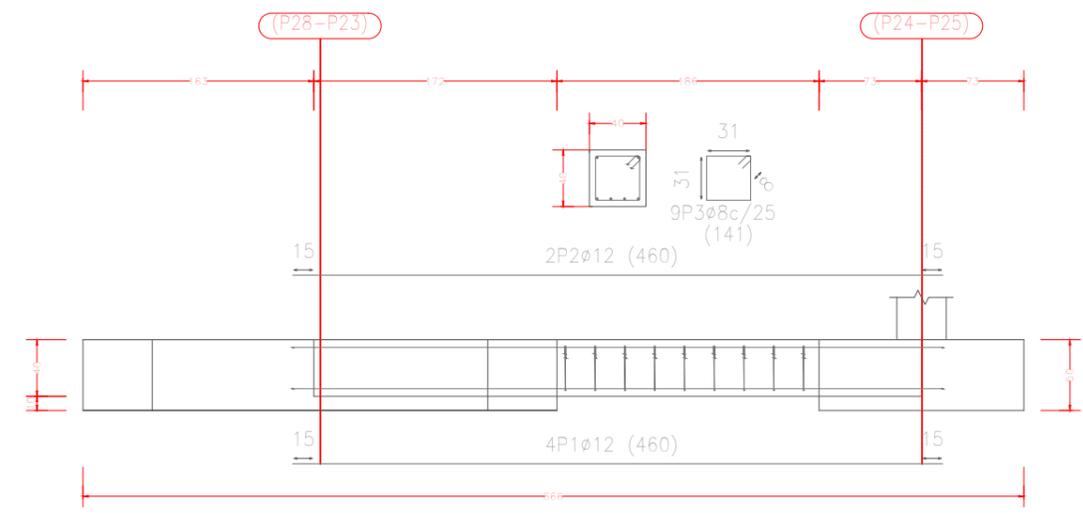


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,50$	
Permanente de valor constante	NORMAL	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,60$	
Variable	NORMAL	$\gamma_c=0,00$	$\gamma_c=1,60$	

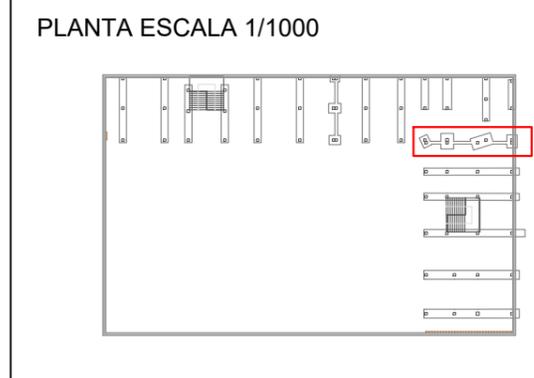
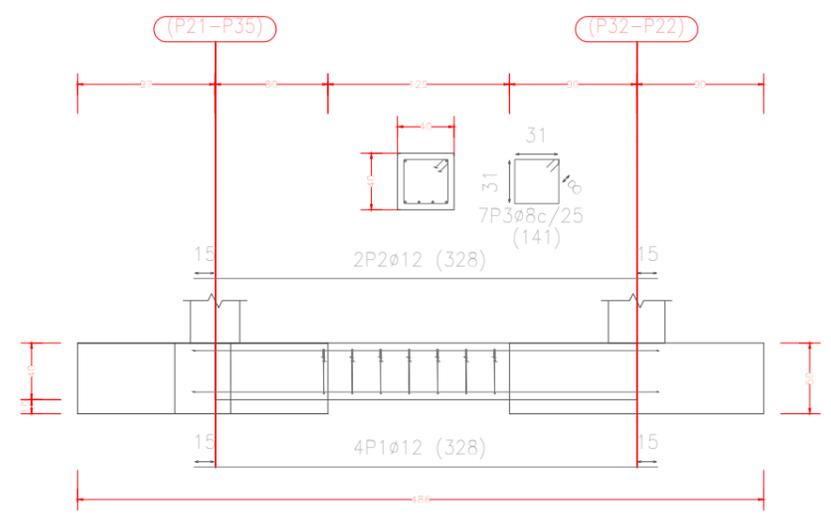
(P24-P25)



CB.2.1 [(P28-P23) - (P24-P25)]

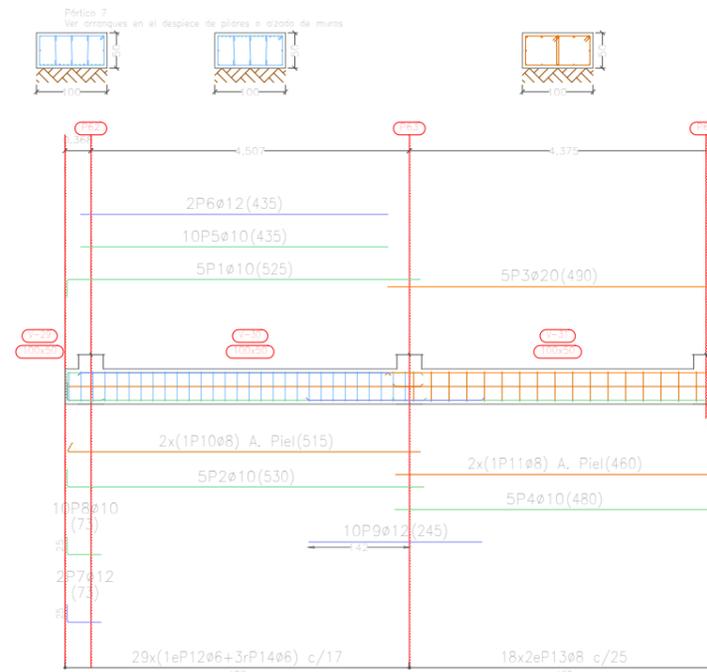
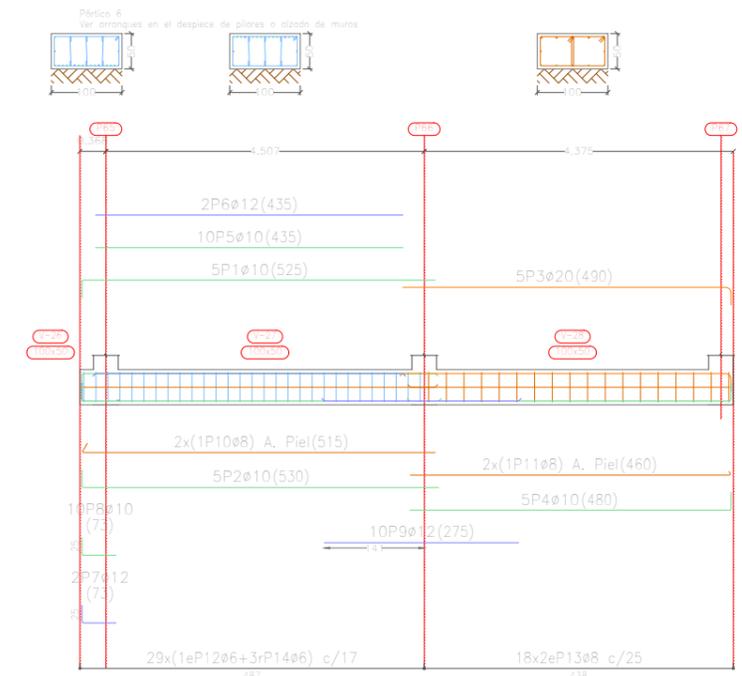
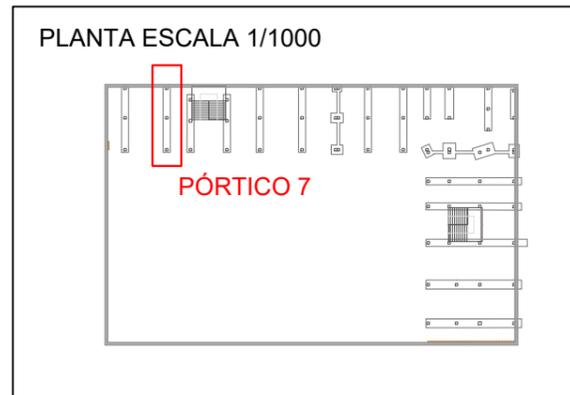
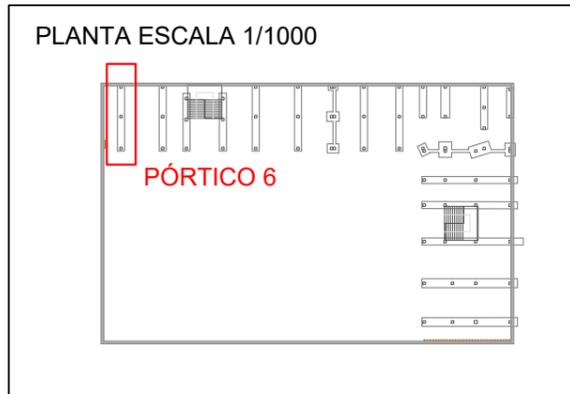


CB.2.1 [(P21-P35) - (P32-P22)]



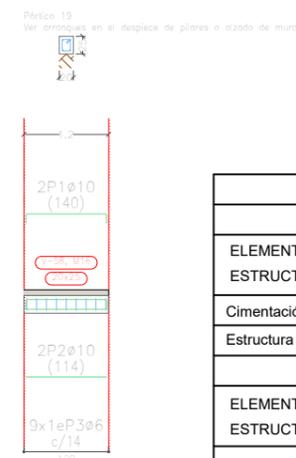
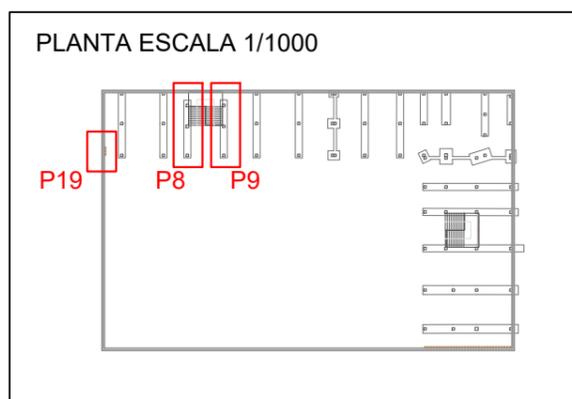
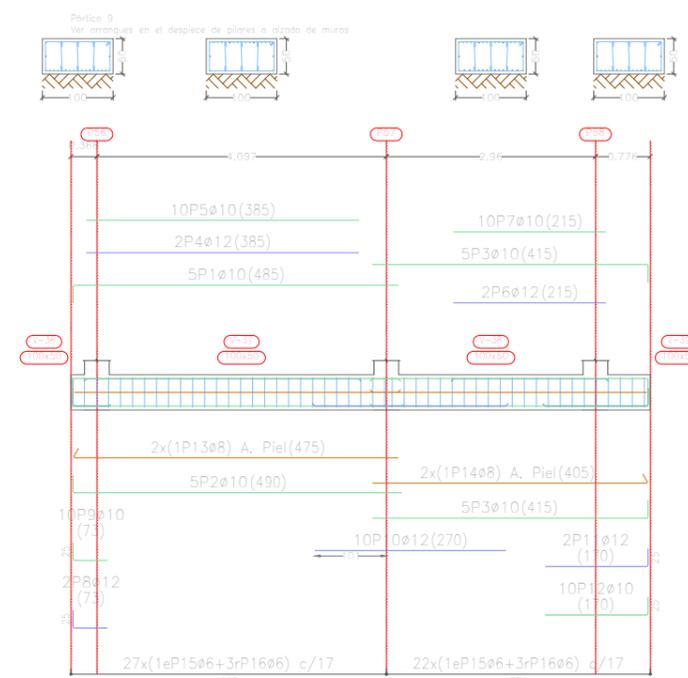
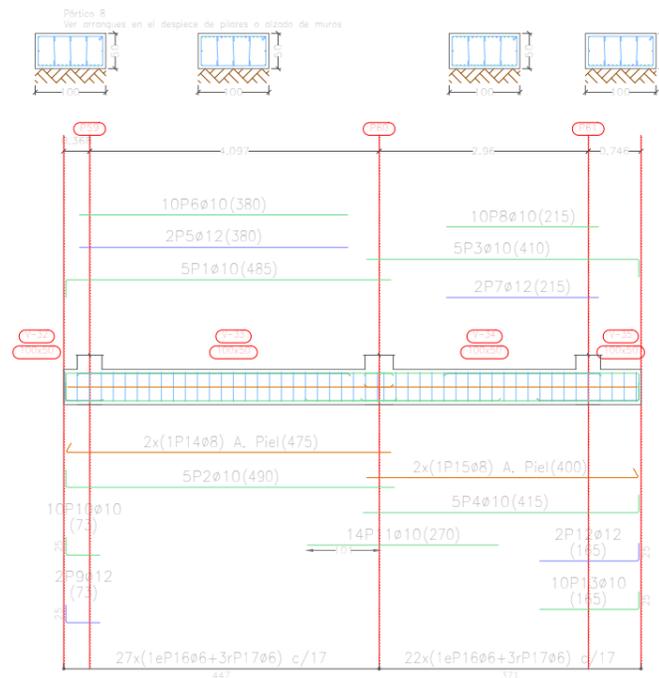
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _c =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _c =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _c =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 6	1	ø10	5		525	2625	16,2
	2	ø10	5		530	2650	16,3
	3	ø20	5		490	2450	60,4
	4	ø10	5		480	2400	14,8
	5	ø10	10		435	4350	26,8
	6	ø12	2		435	870	7,7
	7	ø12	2		73	146	1,3
	8	ø10	10		73	730	4,5
	9	ø12	10		275	2750	24,4
	10	ø8	2		515	1030	4,1
	11	ø8	2		460	920	3,6
	12	ø6	29		278	8062	17,9
	13	ø8	36		190	6840	27,0
	14	ø6	87		53	4611	10,2
Total+10%:							258,7
Pórtico 7	1	ø10	5		525	2625	16,2
	2	ø10	5		530	2650	16,3
	3	ø20	5		490	2450	60,4
	4	ø10	5		480	2400	14,8
	5	ø10	10		435	4350	26,8
	6	ø12	2		435	870	7,7
	7	ø12	2		73	146	1,3
	8	ø10	10		73	730	4,5
	9	ø12	10		245	2450	21,8
	10	ø8	2		515	1030	4,1
	11	ø8	2		460	920	3,6
	12	ø6	29		278	8062	17,9
	13	ø8	36		190	6840	27,0
	14	ø6	87		53	4611	10,2
Total+10%:							255,9
ø6:							61,8
ø8:							76,4
ø10:							173,0
ø12:							70,6
ø20:							132,8
Total:							514,6



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y ₀ =1,00	Y ₀ =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y ₀ =1,00	Y ₀ =1,60	
Variable	NORMAL	Y ₀ =0,00	Y ₀ =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Párrafo 8							
1	ø10	5	460	485	2425	15.0	
2	ø10	5	465	490	2450	15.1	
3	ø10	5	385	410	2050	12.6	
4	ø10	5	390	415	2075	12.8	
5	ø12	2	380	380	760	6.7	
6	ø10	10	380	380	3800	23.4	
7	ø12	2	215	215	430	3.8	
8	ø10	10	215	215	2150	13.3	
9	ø12	2	48	73	146	1.3	
10	ø10	10	48	73	730	4.5	
11	ø10	14	270	270	3780	23.3	
12	ø12	2	140	165	330	2.9	
13	ø10	10	140	165	1650	10.2	
14	ø8	2	460	475	950	3.7	
15	ø8	2	385	400	800	3.2	
16	ø6	49	278	278	13622	30.2	
17	ø6	147	53	53	7791	17.3	
Total+10%:						219.2	
Párrafo 9							
1	ø10	5	460	485	2425	15.0	
2	ø10	5	465	490	2450	15.1	
3	ø10	10	390	415	4150	25.6	
4	ø12	2	385	385	770	6.8	
5	ø10	10	385	385	3850	23.7	
6	ø12	2	215	215	430	3.8	
7	ø10	10	215	215	2150	13.3	
8	ø12	2	48	73	146	1.3	
9	ø10	10	48	73	730	4.5	
10	ø12	10	270	270	2700	24.0	
11	ø12	2	145	170	340	3.0	
12	ø10	10	145	170	1700	10.5	
13	ø8	2	460	475	950	3.7	
14	ø8	2	390	405	810	3.2	
15	ø6	49	278	278	13622	30.2	
16	ø6	147	53	53	7791	17.3	
Total+10%:						221.1	
Párrafo 19							
1	ø10	2	114	140	280	1.7	
2	ø10	2	114	114	228	1.4	
3	ø6	9	68	68	612	1.4	
Total+10%:						5.0	
						ø6:	106.0
						ø8:	15.2
						ø10:	265.1
						ø12:	59.0
						Total:	445.3



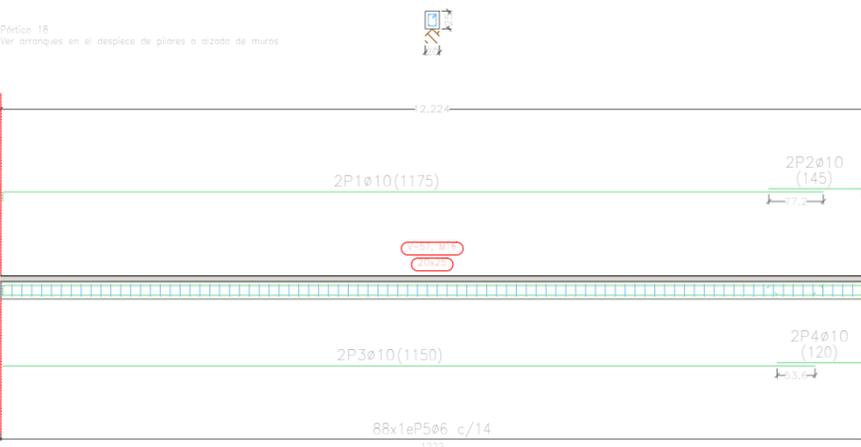
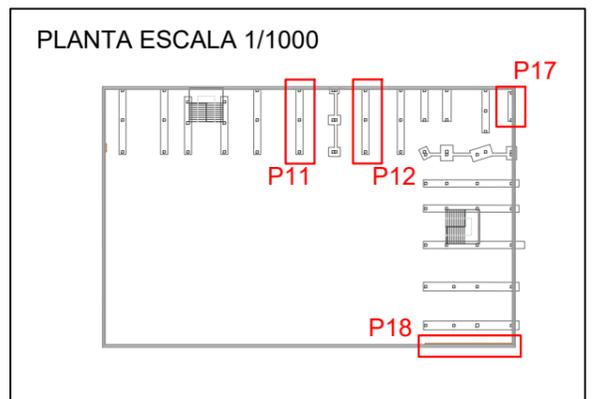
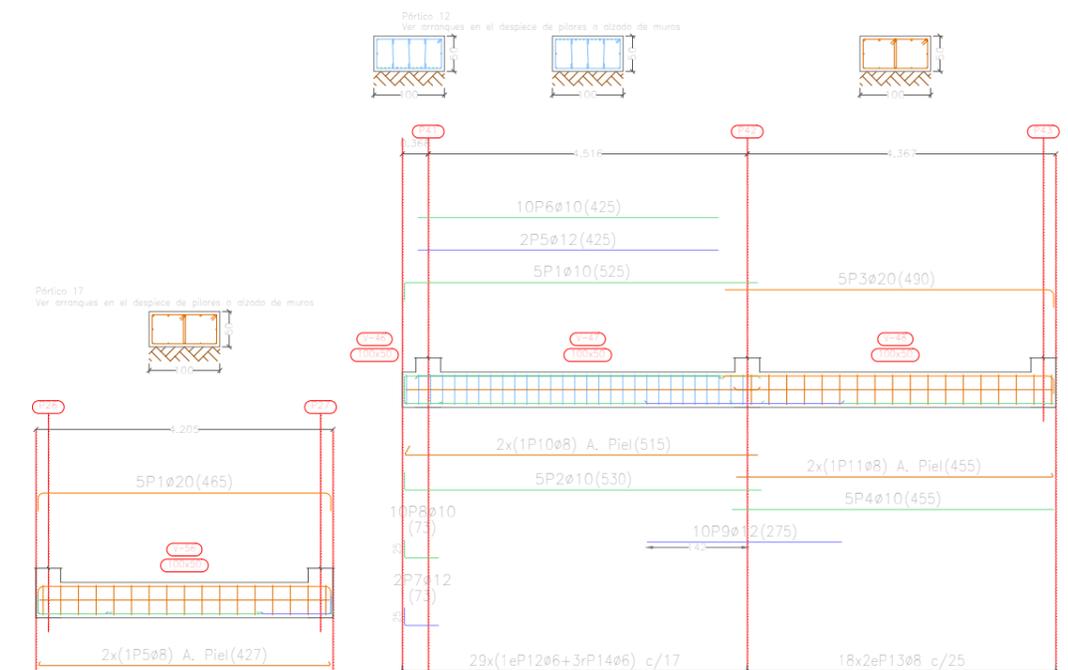
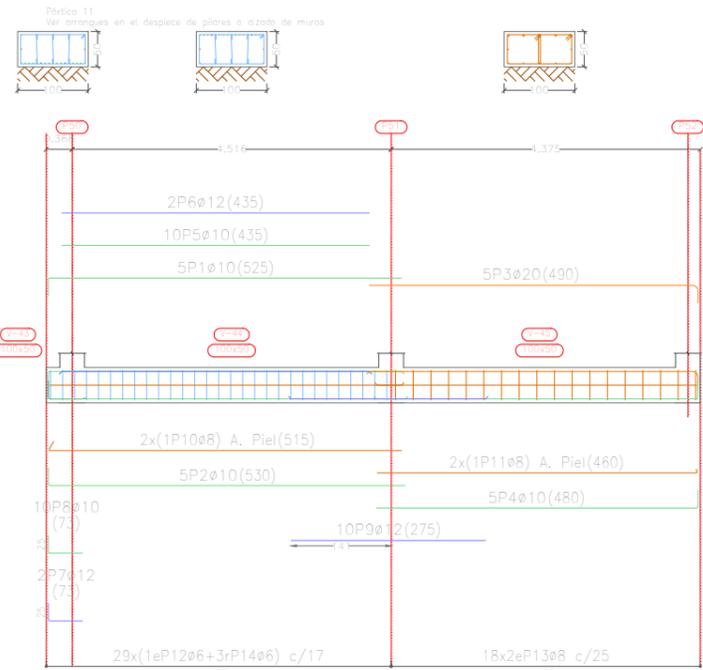
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pértico 11							
1	1	ø10	5	500	525	2625	16.2
2	2	ø10	5	505	530	2650	16.3
3	3	ø20	5	485	490	2450	60.4
4	4	ø10	5	455	480	2400	14.8
5	5	ø10	10	435	435	4350	26.8
6	6	ø12	2	435	435	870	7.7
7	7	ø12	2	48	73	146	1.3
8	8	ø10	10	48	73	730	4.5
9	9	ø12	10	275	275	2750	24.4
10	10	ø8	2	500	515	1030	4.1
11	11	ø8	2	454	460	920	3.6
12	12	ø6	29	31	278	8062	17.9
13	13	ø8	36	46	190	6840	27.0
14	14	ø6	87	41	53	4611	10.2
Total+10%							258.7

Pértico 12							
1	1	ø10	5	500	525	2625	16.2
2	2	ø10	5	505	530	2650	16.3
3	3	ø20	5	485	490	2450	60.4
4	4	ø10	5	455	455	2275	14.0
5	5	ø12	2	425	425	850	7.5
6	6	ø10	10	425	425	4250	26.2
7	7	ø12	2	48	73	146	1.3
8	8	ø10	10	48	73	730	4.5
9	9	ø12	10	275	275	2750	24.4
10	10	ø8	2	500	515	1030	4.1
11	11	ø8	2	445	455	910	3.6
12	12	ø6	29	31	278	8062	17.9
13	13	ø8	36	46	190	6840	27.0
14	14	ø6	87	41	53	4611	10.2
Total+10%							257.0

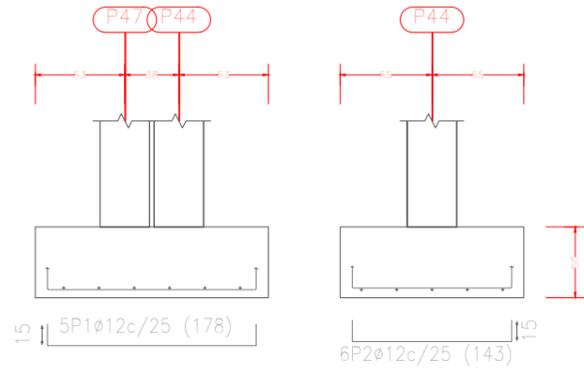
Pértico 17							
1	1	ø20	5	445	465	2325	57.3
2	2	ø10	5	415	440	2200	13.6
3	3	ø12	4	95	120	480	4.3
4	4	ø10	20	100	125	2500	15.4
5	5	ø8	2	415	427	854	3.4
6	6	ø8	34	46	190	6460	25.5
Total+10%							131.5

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pértico 18							
1	1	ø10	2	1162	1175	2350	14.5
2	2	ø10	2	132	145	290	1.8
3	3	ø10	2	1150	1150	2300	14.2
4	4	ø10	2	120	120	240	1.5
5	5	ø6	88	11	68	5984	13.3
Total+10%							45.8

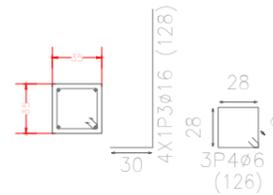


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

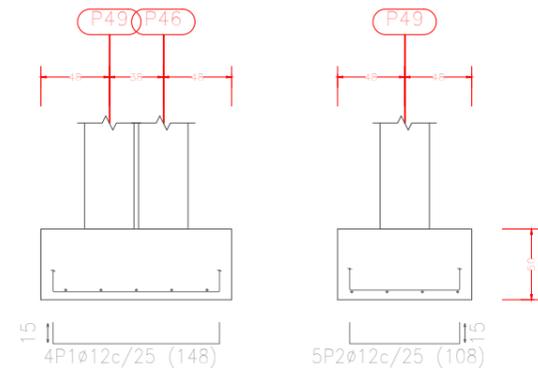
(P44-P47)



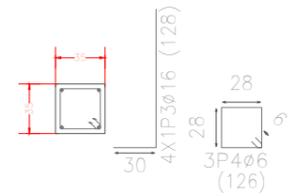
P44



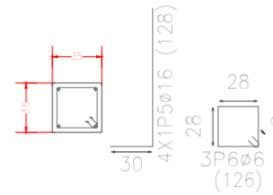
(P49-P46)



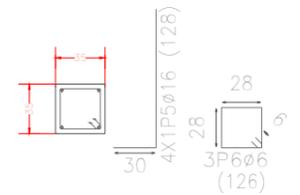
P49



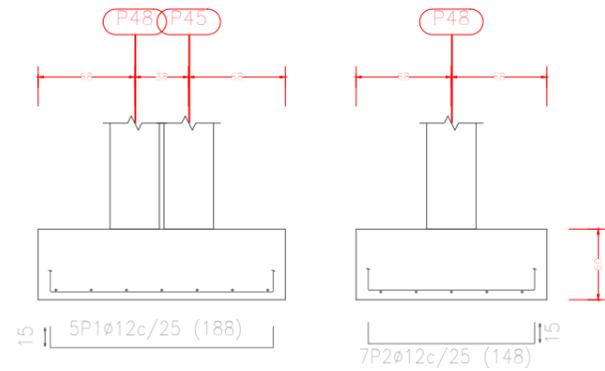
P47



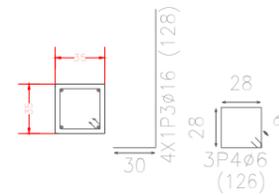
P46



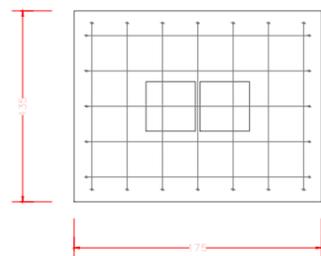
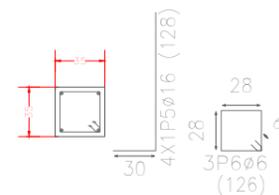
(P48-P45)



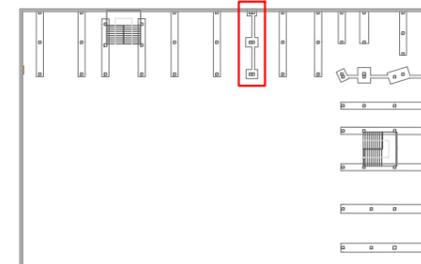
P48



P45



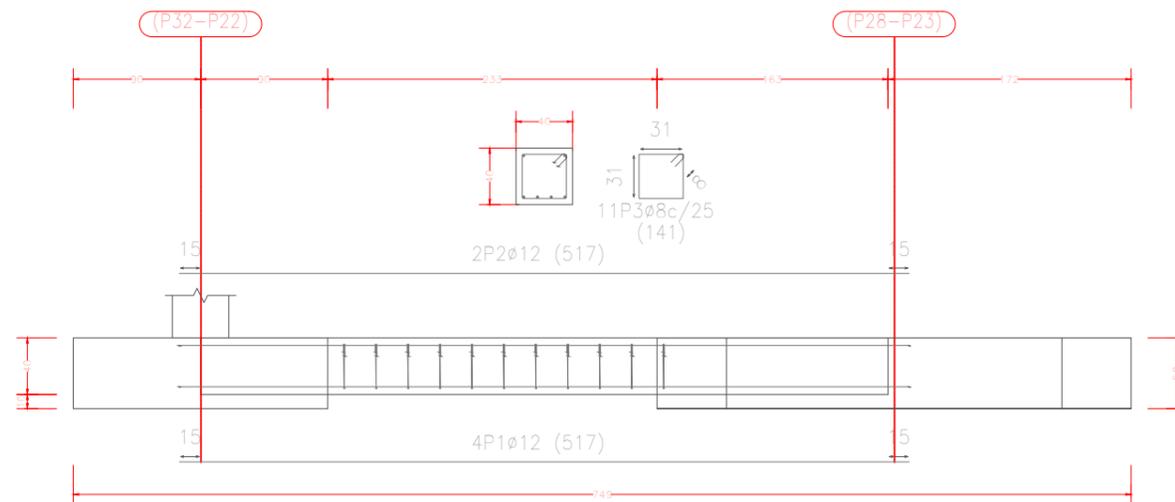
PLANTA ESCALA 1/1000



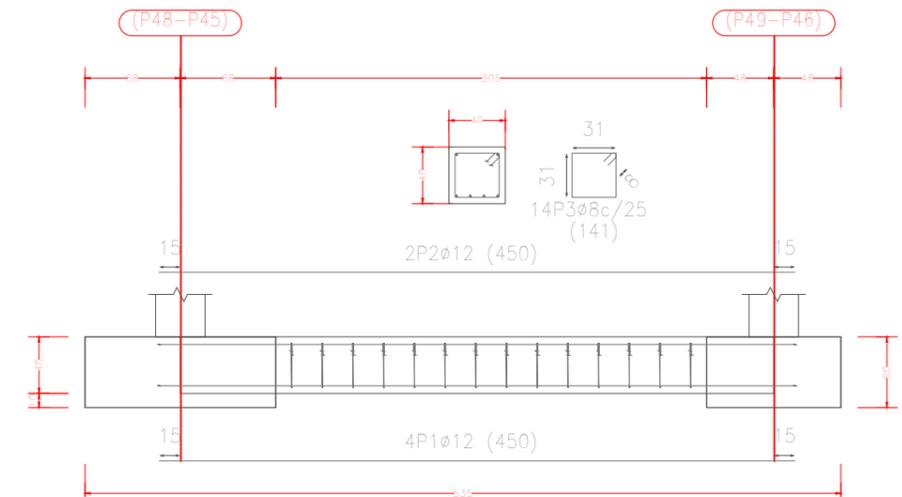
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento minimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/Ila	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/la	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

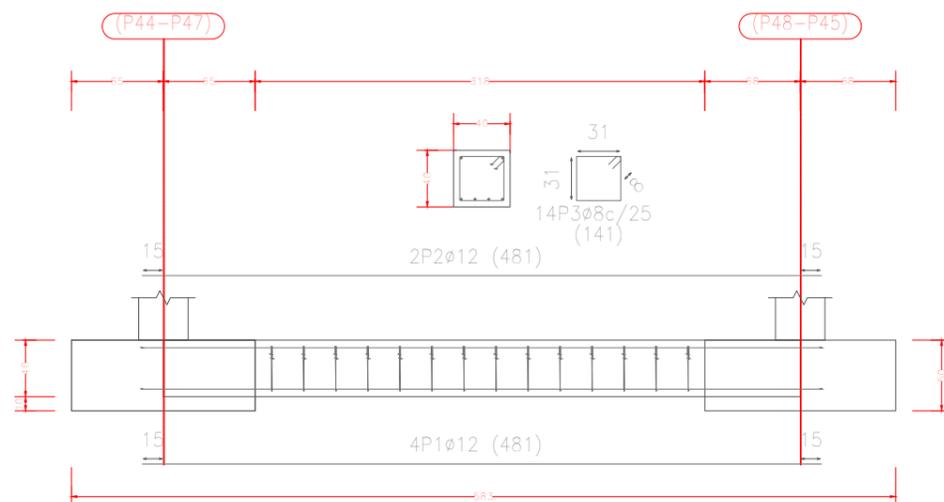
CB.2.1 [(P32-P22) - (P28-P23)]



CB.2.1 [(P48-P45) - (P49-P46)]

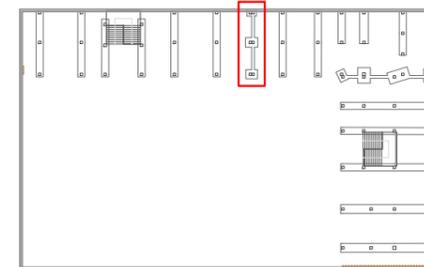


CB.2.1 [(P44-P47) - (P48-P45)]

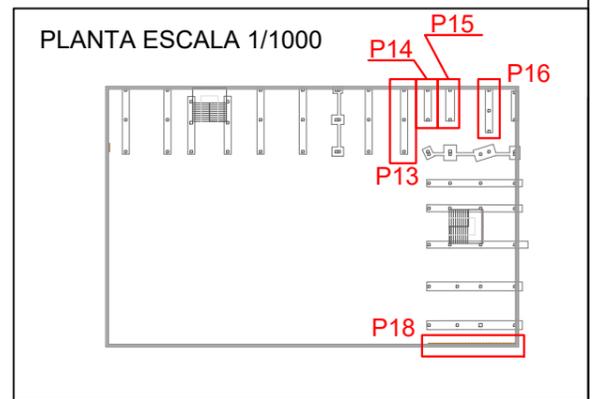
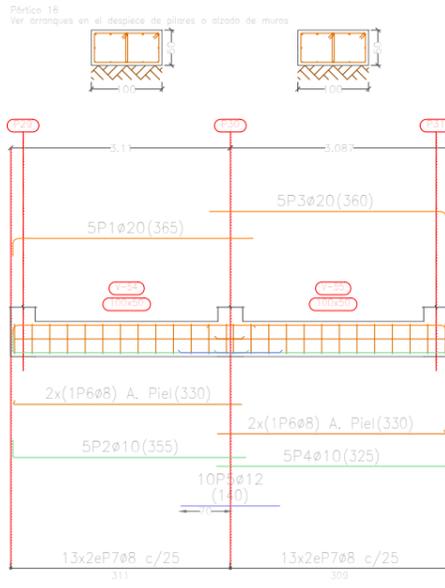
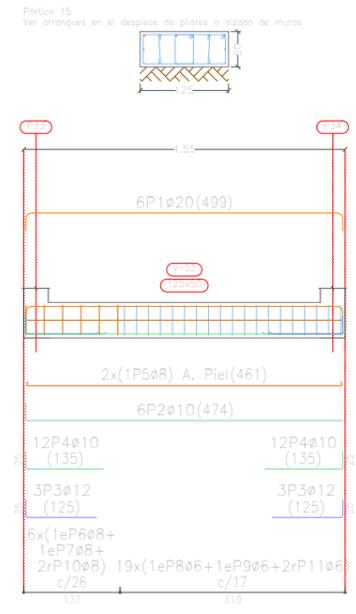
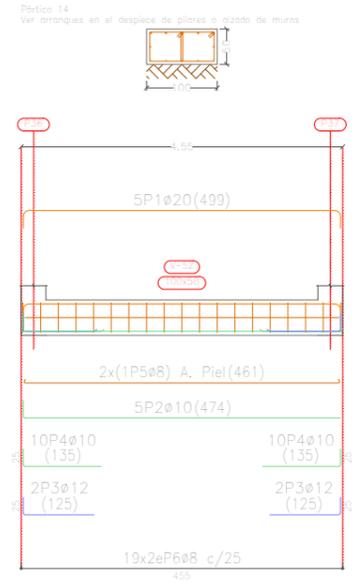
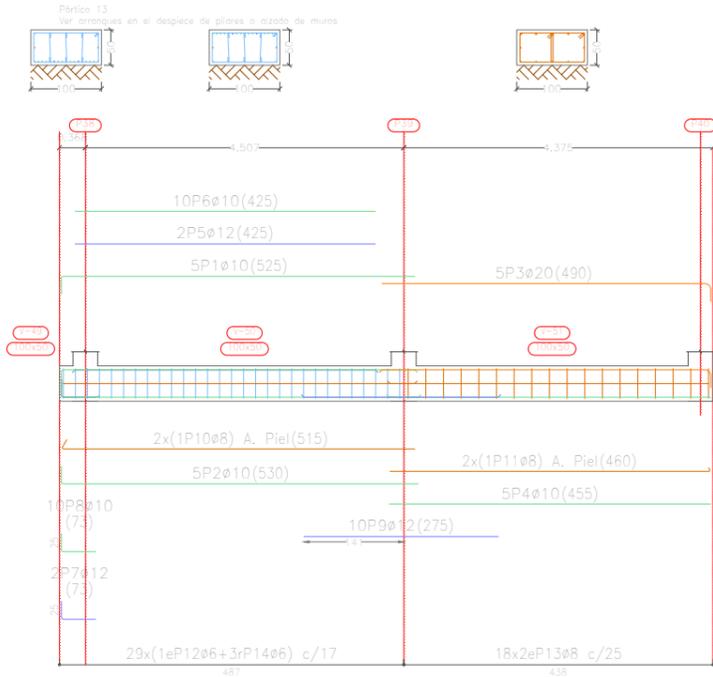


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _c =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _c =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _c =1,60	

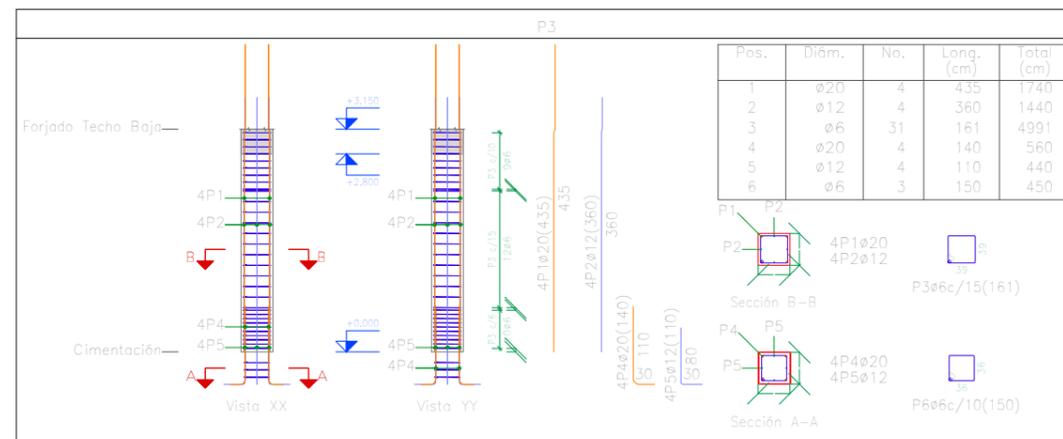
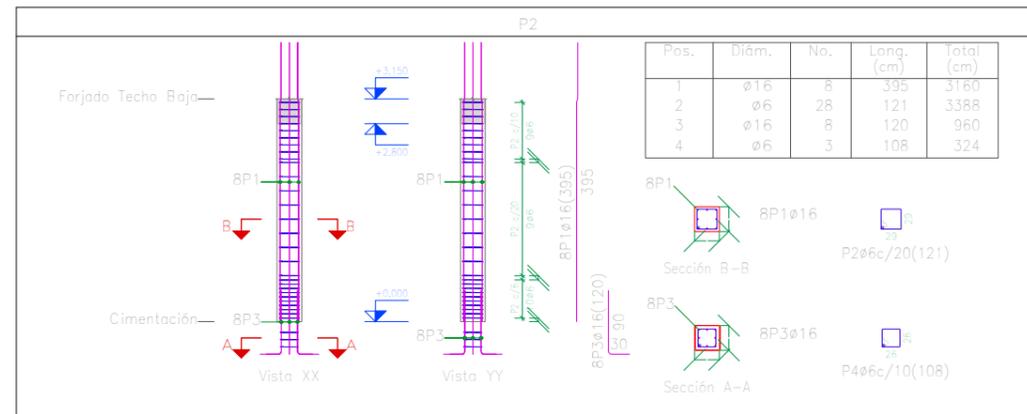
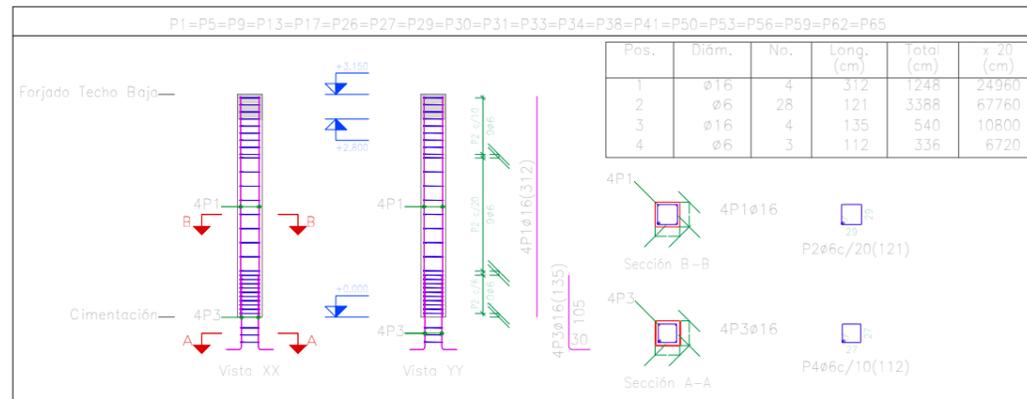
PLANTA ESCALA 1/1000



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pértico 13							
1	ø10	5	500	525	2625	16.2	
2	ø10	5	505	530	2650	16.3	
3	ø20	5	485	490	2450	60.4	
4	ø10	5	455	455	2275	14.0	
5	ø12	2	425	425	850	7.5	
6	ø10	10	425	425	4250	26.2	
7	ø12	2	48	73	146	1.3	
8	ø10	10	48	73	730	4.5	
9	ø12	10	275	275	2750	24.4	
10	ø8	2	500	515	1030	4.1	
11	ø8	2	454	460	920	3.6	
12	ø8	29		278	8062	17.9	
13	ø8	36		190	6840	27.0	
14	ø6	87		53	4611	10.2	
Total+10%							257.0
Pértico 14							
1	ø20	5	449	499	2495	61.5	
2	ø10	5	449	474	2370	14.6	
3	ø12	4	100	125	500	4.4	
4	ø10	20	110	135	2700	16.6	
5	ø8	2	449	461	922	3.6	
6	ø8	38		190	7220	28.5	
Total+10%							142.1
Pértico 15							
1	ø20	6	449	499	2994	73.8	
2	ø10	6	449	474	2844	17.5	
3	ø12	6	100	125	750	6.7	
4	ø10	24	110	135	3240	20.0	
5	ø8	2	449	461	922	3.6	
6	ø8	6		331	1986	7.8	
7	ø8	6		145	870	3.4	
8	ø6	19		328	6232	13.8	
9	ø6	19		141	2679	5.9	
10	ø8	12		57	684	2.7	
11	ø6	38		53	2014	4.5	
Total+10%							175.7
ø6:							57.5
ø8:							141.4
ø10:							183.4
ø12:							62.4
ø20:							313.7
Total:							758.4
Elemento							
Pértico 16							
1	ø20	5	340	365	1825	45.0	
2	ø10	5	330	355	1775	10.9	
3	ø20	5	335	360	1800	44.4	
4	ø10	5	325	325	1625	10.0	
5	ø12	10	140	140	1400	12.4	
6	ø8	4	324	330	1320	5.2	
7	ø8	52		190	9880	39.0	
Total+10%							183.6



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

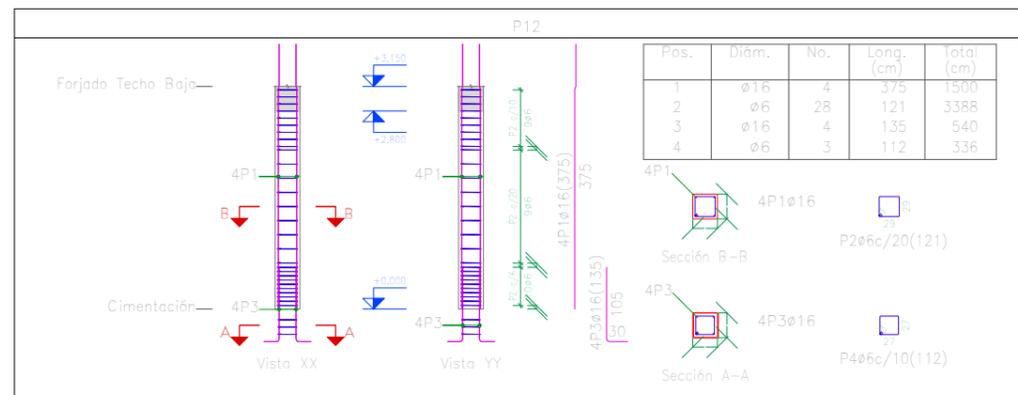
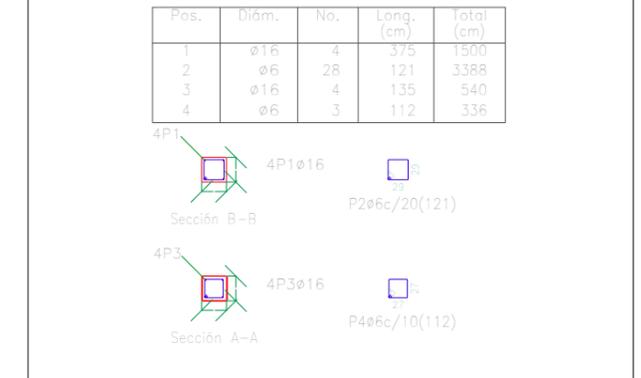
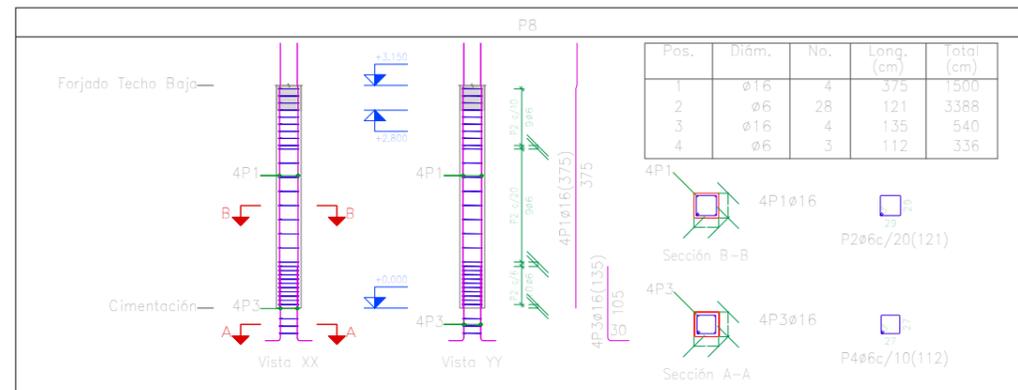
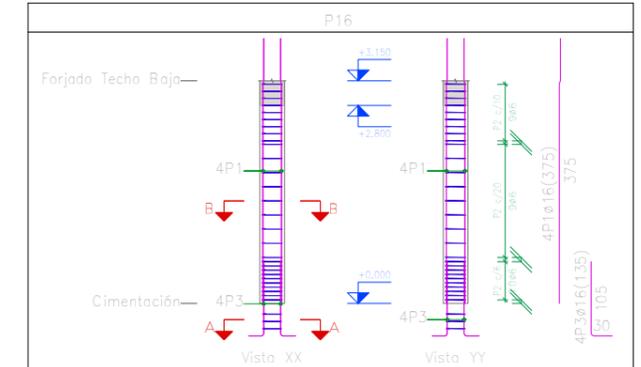
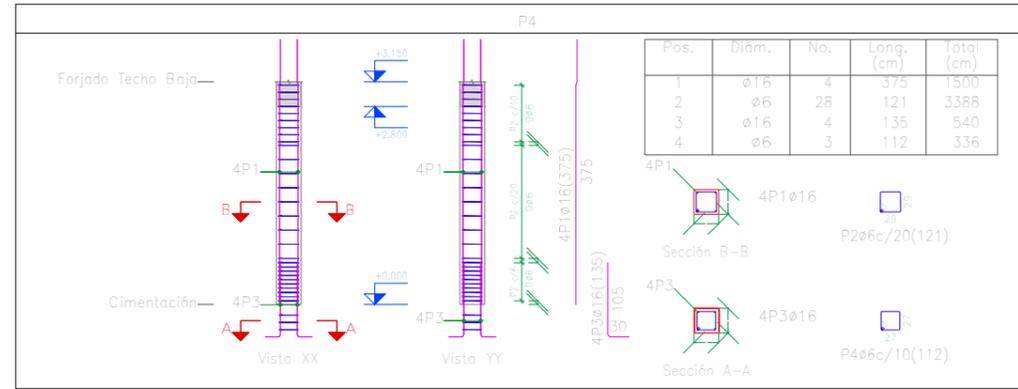


NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P1=P5=P9=P13=P17=P26=P27=P29=P30=P31=P33=P34=P38=P41=P50=P53=P56=P59=P62=P65	1	ø16	4	312	312	1248	19.7
	2	ø6	28	121	121	3388	7.5
	3	ø16	4	135	135	540	8.5
	4	ø6	3	112	112	336	0.7
Total+10% (x20):							40.0
Total+10% (x20):							800.0
P2	1	ø16	8	395	395	3160	49.9
	2	ø6	28	121	121	3388	7.5
	3	ø16	8	120	120	960	15.2
	4	ø6	3	108	108	324	0.7
Total+10%:							80.6
P3	1	ø20	4	435	435	1740	42.9
	2	ø12	4	360	360	1440	12.8
	3	ø6	31	161	161	4991	11.1
	4	ø20	4	140	140	560	13.8
	5	ø12	4	110	110	440	3.9
	6	ø6	3	150	150	450	1.0
Total+10%:							94.1
							ø6: 202.4
							ø12: 18.3
							ø16: 691.6
							ø20: 62.4
							Total: 974.7

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	

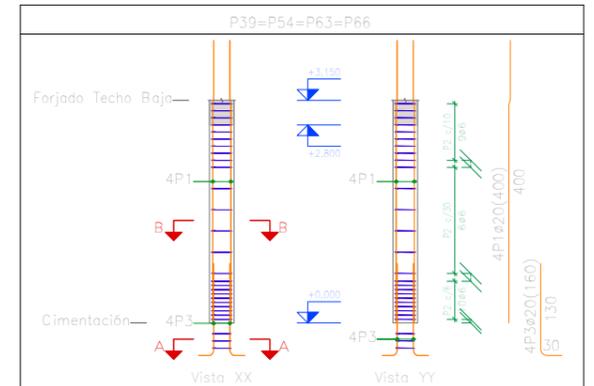
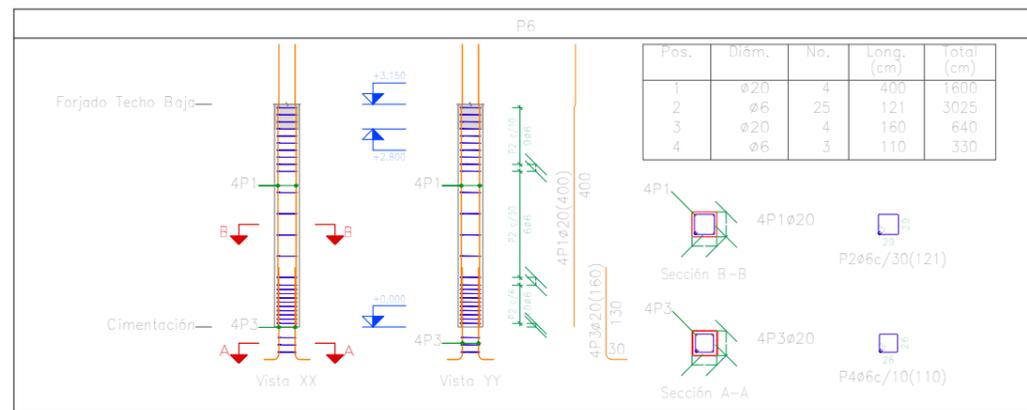
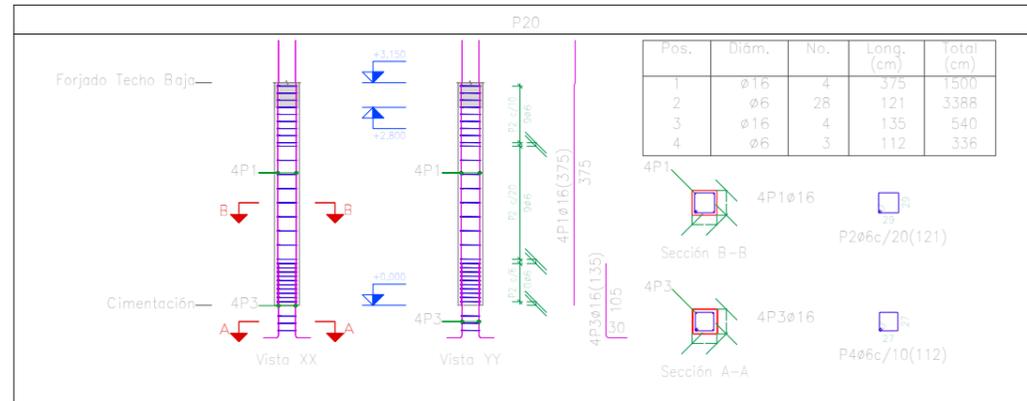
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P4	1	ø16	4		375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4		135	540	8.5
	4	ø6	3		112	336	0.7
	Total+10%:						
P8	1	ø16	4		375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4		135	540	8.5
	4	ø6	3		112	336	0.7
	Total+10%:						
P12	1	ø16	4		375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4		135	540	8.5
	4	ø6	3		112	336	0.7
	Total+10%:						
P16	1	ø16	4		375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4		135	540	8.5
	4	ø6	3		112	336	0.7
	Total+10%:						
							ø6: 36,0
							ø16: 141,6
							Total: 177,6



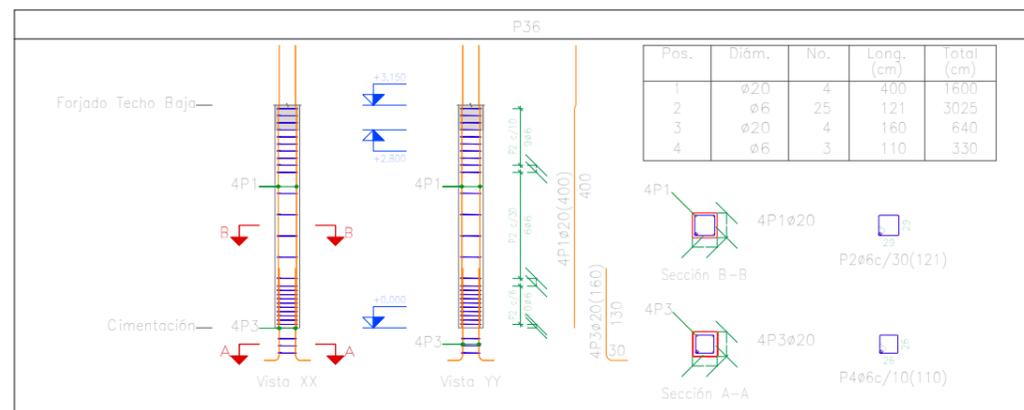
NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Yc=1,50
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Yc=1,60
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,00	Yc=1,60

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P20	1	ø16	4	311 60	375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4	105	135	540	8.5
	4	ø6	3		112	336	0.7
Total+10%:							44.4
P6	1	ø20	4	310 85	400	1600	39.5
	2	ø6	25		121	3025	6.7
	3	ø20	4	130	160	640	15.8
	4	ø6	3		110	330	0.7
Total+10%:							69.0
P36	1	ø20	4	310 85	400	1600	39.5
	2	ø6	25		121	3025	6.7
	3	ø20	4	130	160	640	15.8
	4	ø6	3		110	330	0.7
Total+10%:							69.0
P39=P54=P63=P66	1	ø20	4	310 85	400	1600	39.5
	2	ø6	25		121	3025	6.7
	3	ø20	4	130	160	640	15.8
	4	ø6	3		110	330	0.7
Total+10%:							69.0
(x4):							276.0
ø6:							58.2
ø16:							35.4
ø20:							364.8
Total:							458.4



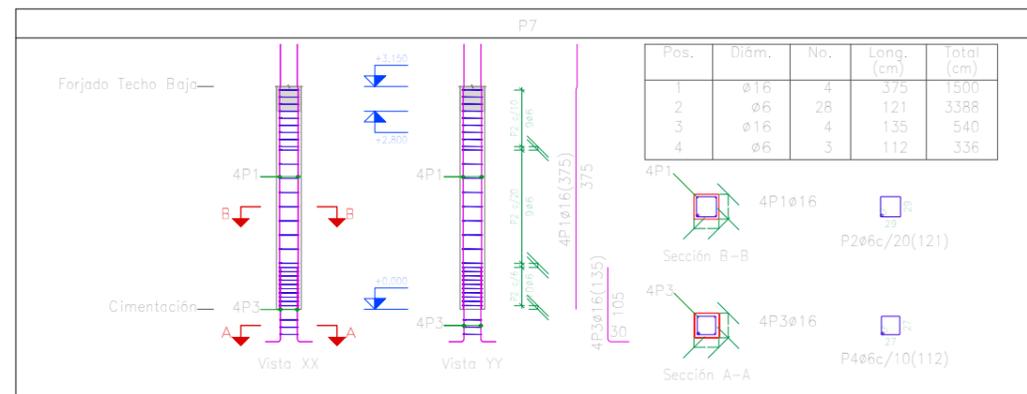
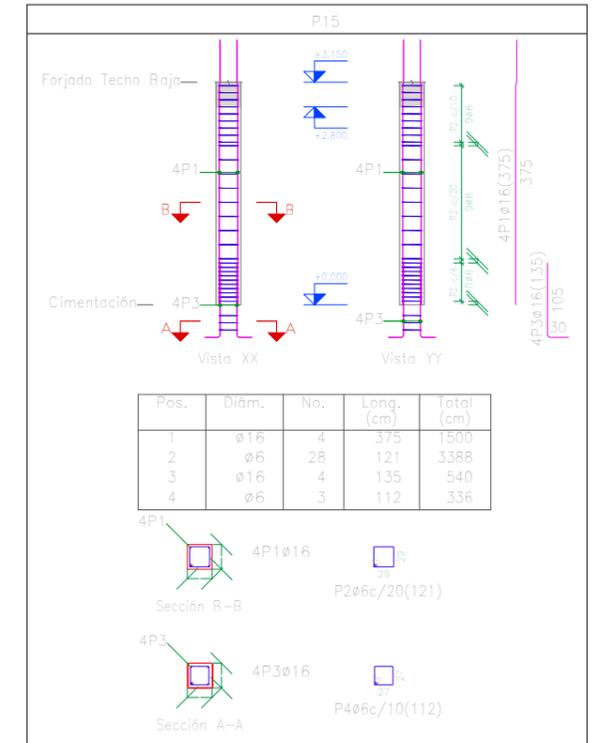
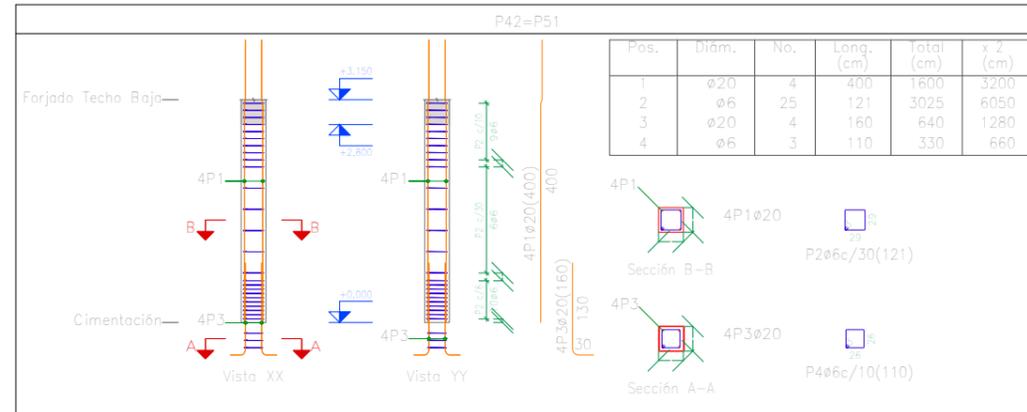
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 4 (cm)
1	ø20	4	400	1600	6400
2	ø6	25	121	3025	12100
3	ø20	4	160	640	2560
4	ø6	3	110	330	1320



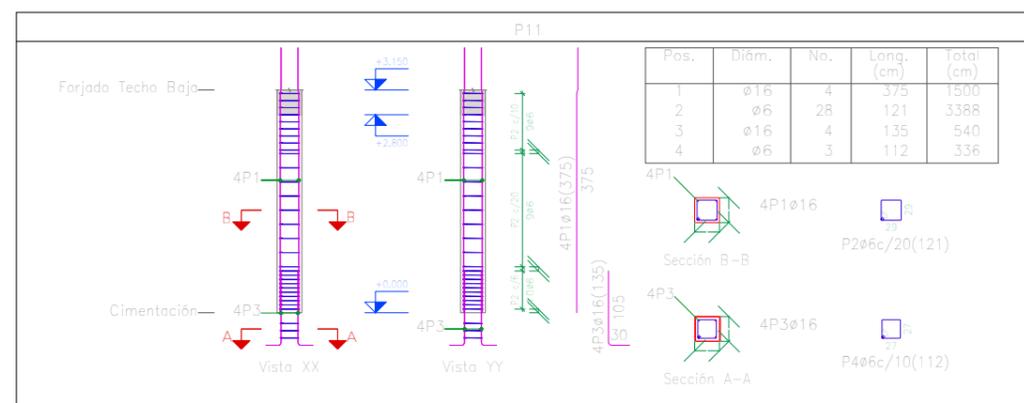
NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Ys=1,50
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Ys=1,60
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,00	Ys=1,60

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P42=P51	1	ø20	4		400	1600	39.5
	2	ø6	25		121	3025	6.7
	3	ø20	4		160	640	15.8
	4	ø6	3		110	330	0.7
	Total+10% (x2):						
P7	1	ø16	4		375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4		135	540	8.5
	4	ø6	3		112	336	0.7
	Total+10%:						
P11	1	ø16	4		375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4		135	540	8.5
	4	ø6	3		112	336	0.7
	Total+10%:						
P15	1	ø16	4		375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4		135	540	8.5
	4	ø6	3		112	336	0.7
	Total+10%:						
							ø6: 43.4 ø16: 106.2 ø20: 121.6 Total: 271.2

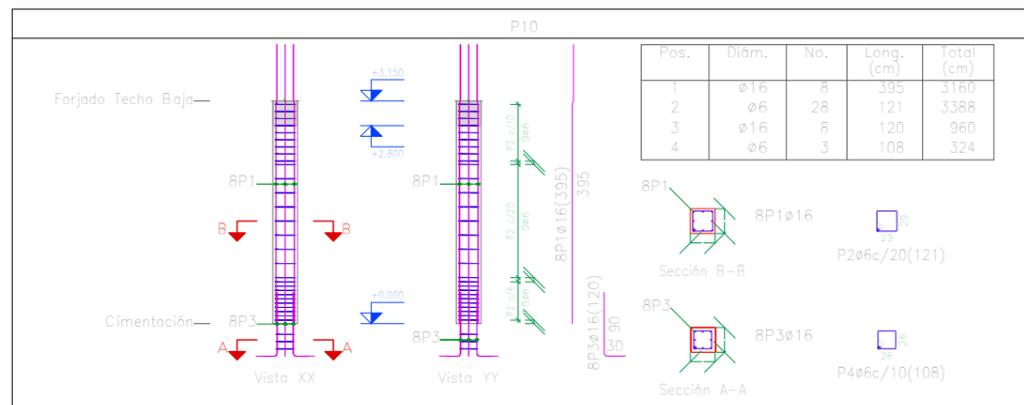
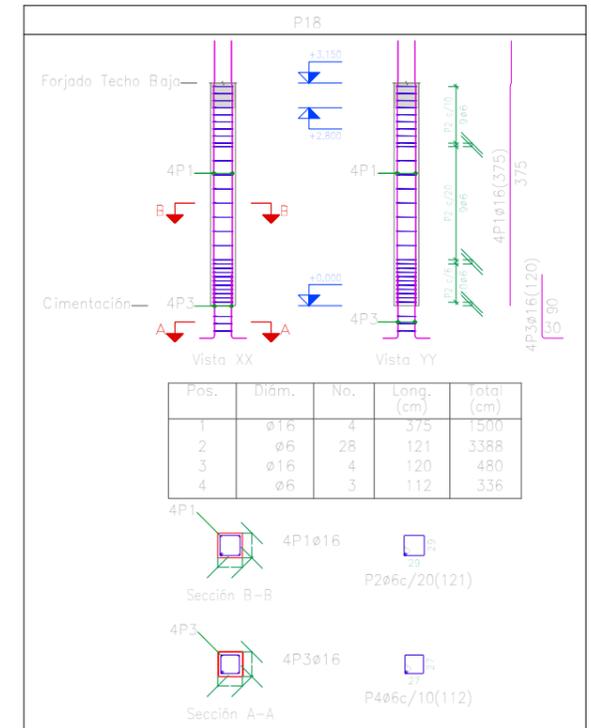
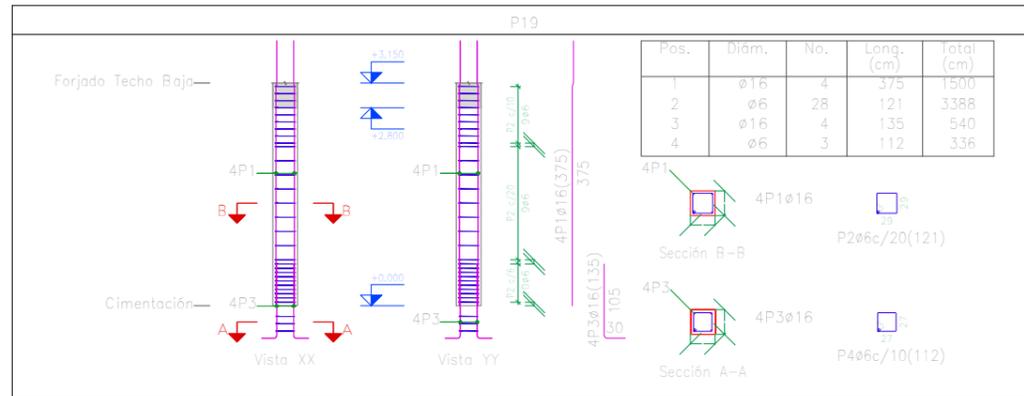


NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

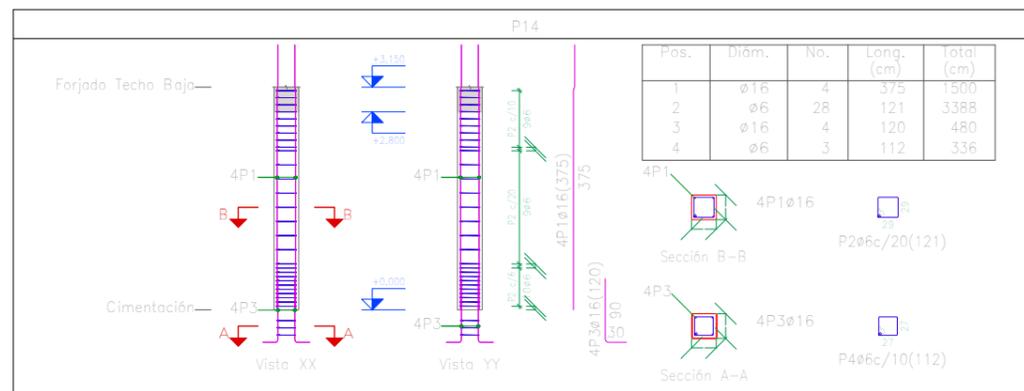


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	

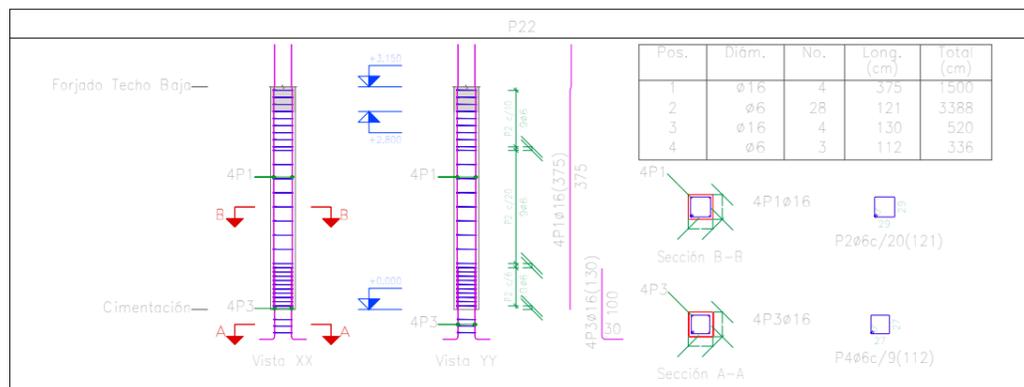
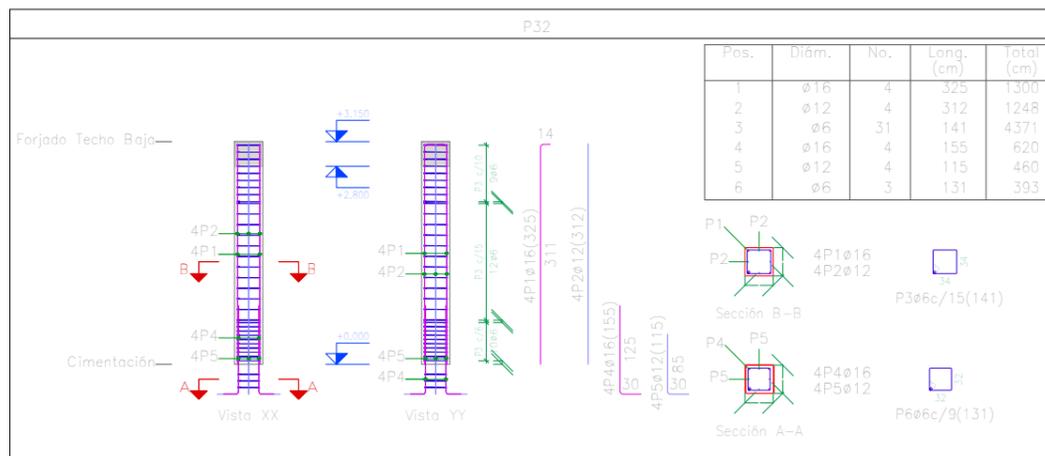
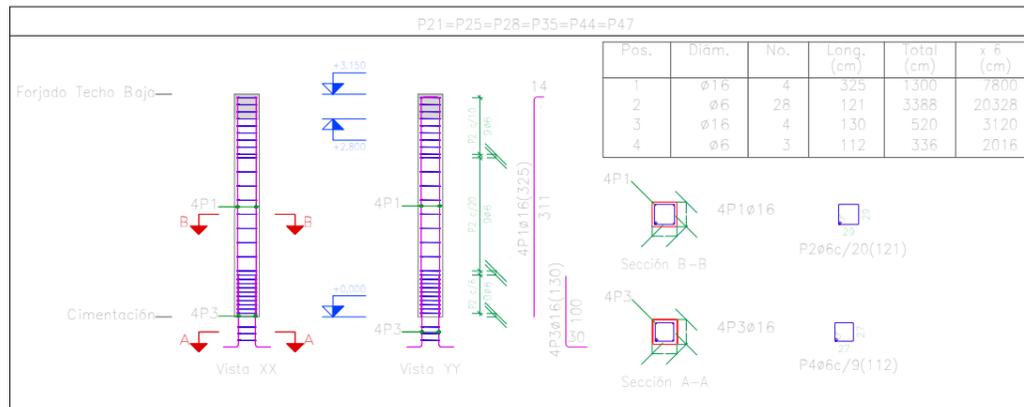
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P19	1	ø16	4	311 60	375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4	30 105	135	540	8.5
	4	ø6	3		112	336	0.7
Total+10%:							44.4
P10	1	ø16	8	311 80	395	3160	49.9
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	8	30 90	120	960	15.2
	4	ø6	3		108	324	0.7
Total+10%:							80.6
P14	1	ø16	4	311 60	375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4	30 90	120	480	7.6
	4	ø6	3		112	336	0.7
Total+10%:							43.5
P18	1	ø16	4	311 60	375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4	30 90	120	480	7.6
	4	ø6	3		112	336	0.7
Total+10%:							43.5
ø6:							36.2
ø16:							175.8
Total:							212.0



NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"



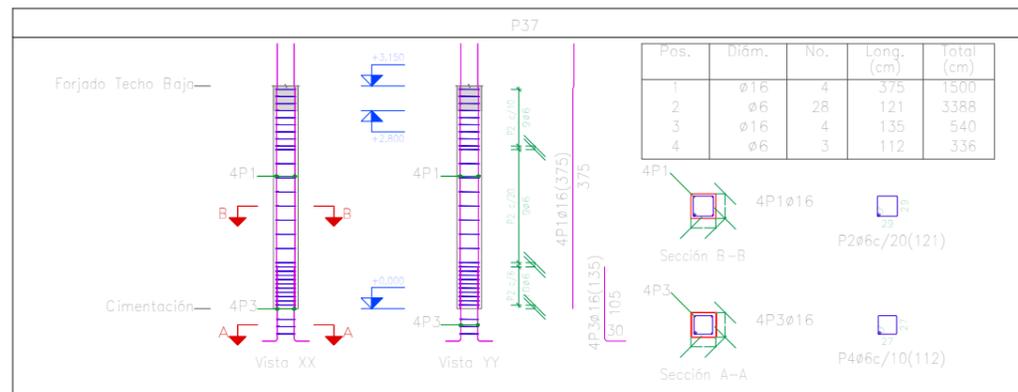
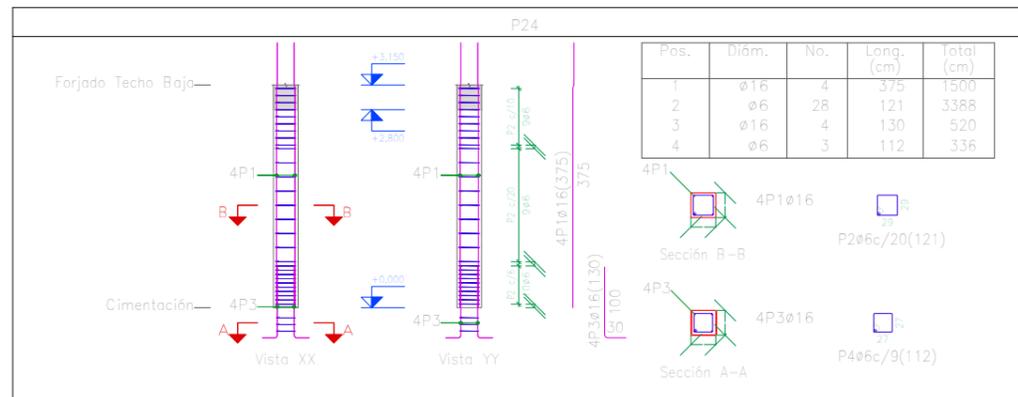
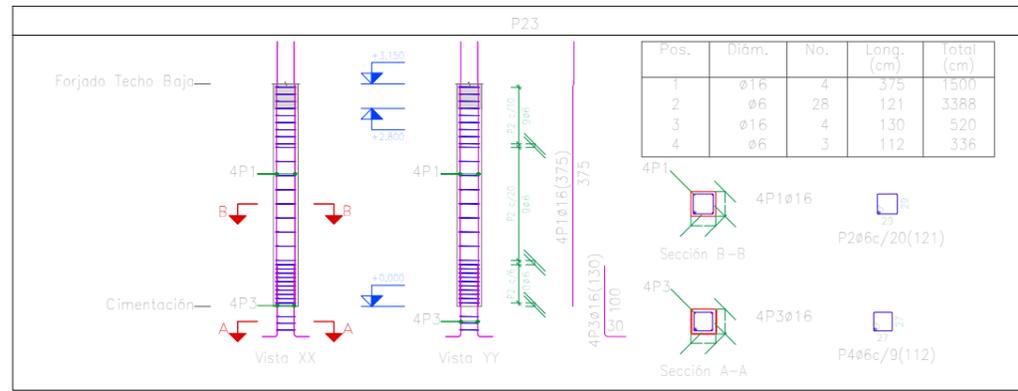
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	



NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P21=P25=P28=P35=P44=P47	1	ø16	4	311	325	1300	20.5
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4		130	520	8.2
	4	ø6	3		112	336	0.7
Total+10% (x6):							40.6
Total+10% (x6):							243.6
P32	1	ø16	4	311	325	1300	20.5
	2	ø12	4	312	312	1248	11.1
	3	ø6	31		141	4371	9.7
	4	ø16	4		155	620	9.8
	5	ø12	4		115	460	4.1
	6	ø6	3		131	393	0.9
Total+10%:							61.7
P22	1	ø16	4	311	375	1500	23.7
	2	ø6	28		121	3388	7.5
	3	ø16	4		130	520	8.2
	4	ø6	3		112	336	0.7
Total+10%:							44.1
ø6:							74.6
ø12:							16.8
ø16:							258.0
Total:							349.4

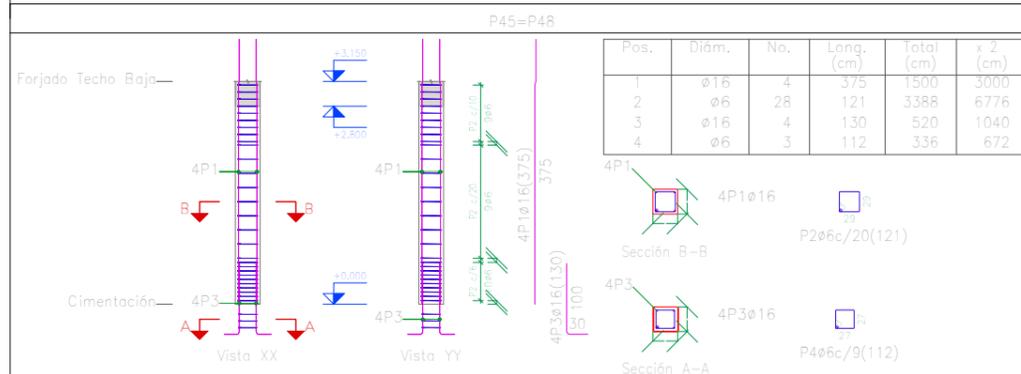
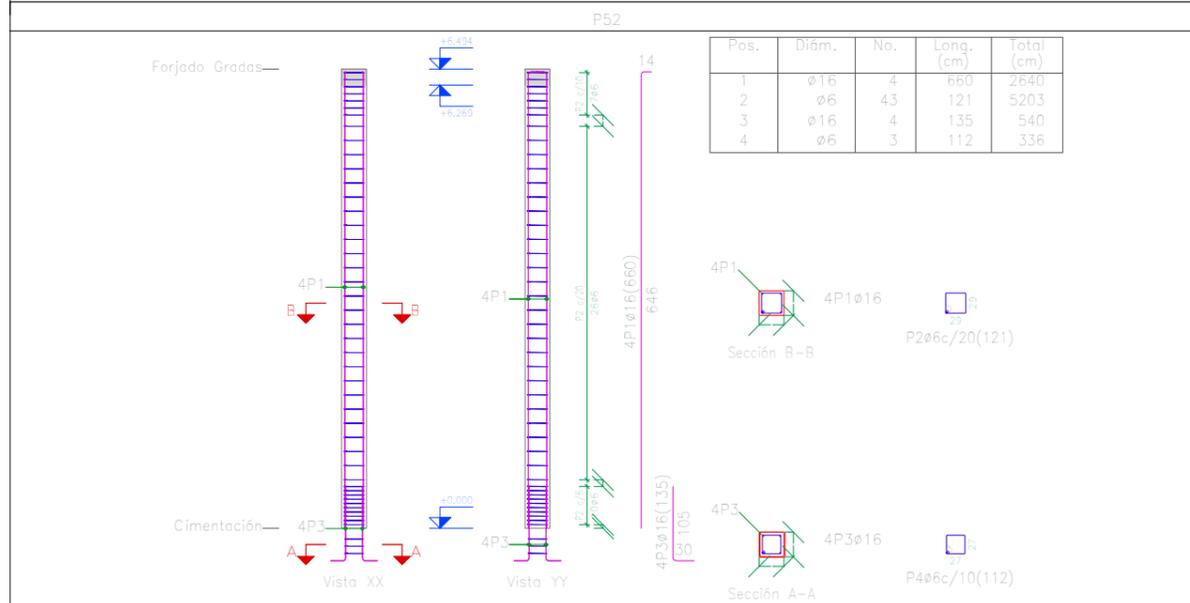
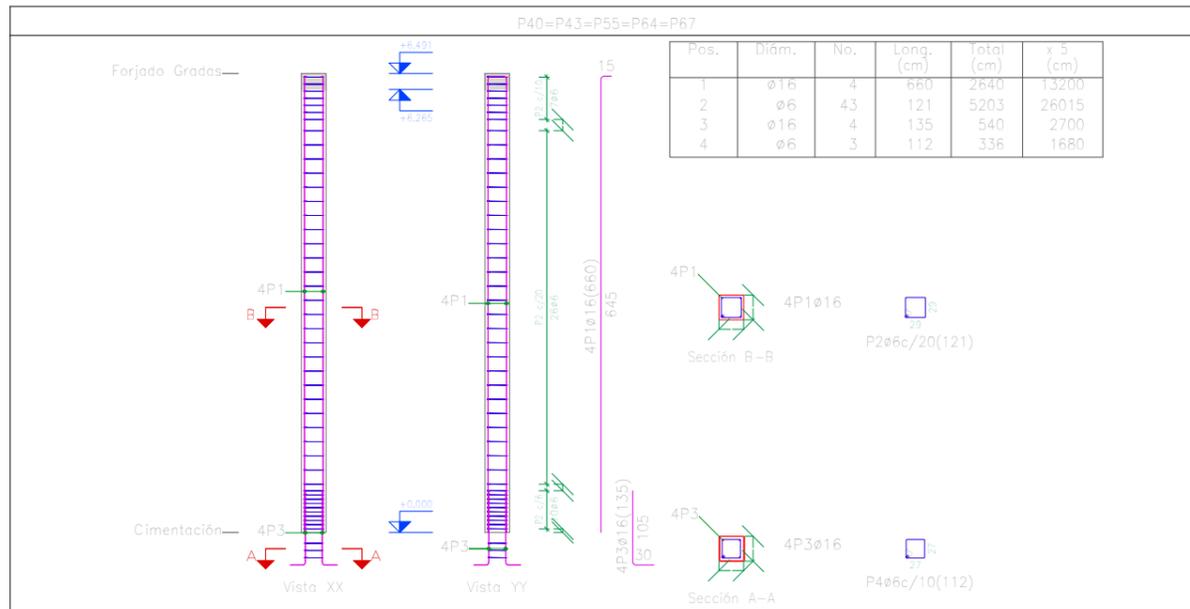
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	



NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P23	1	ø16	4	311 60	375	1500	23.7
	2	ø6	28	29	121	3388	7.5
	3	ø16	4	100	130	520	8.2
	4	ø6	3	27	112	336	0.7
Total+10%:							44.1
P24	1	ø16	4	311 60	375	1500	23.7
	2	ø6	28	29	121	3388	7.5
	3	ø16	4	100	130	520	8.2
	4	ø6	3	27	112	336	0.7
Total+10%:							44.1
P37	1	ø16	4	311 60	375	1500	23.7
	2	ø6	28	29	121	3388	7.5
	3	ø16	4	105	135	540	8.5
	4	ø6	3	27	112	336	0.7
Total+10%:							44.4
							ø6: 27.0
							ø16: 105.6
							Total: 132.6

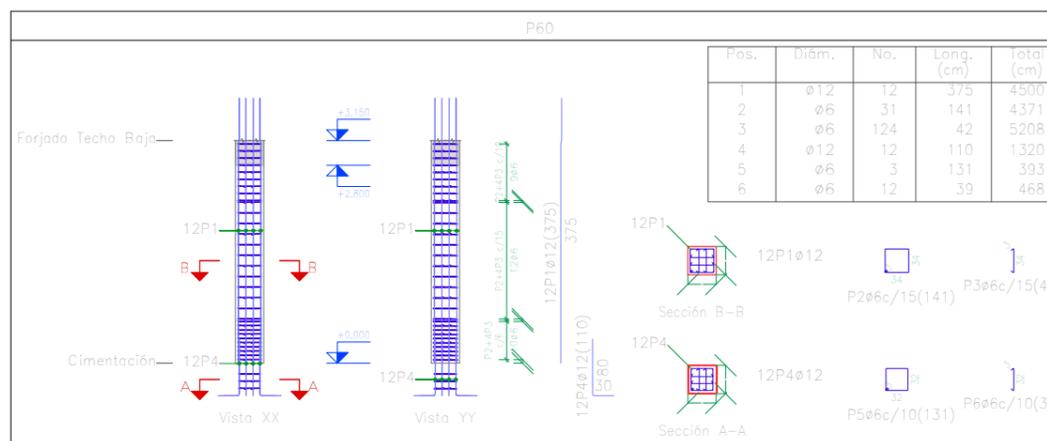
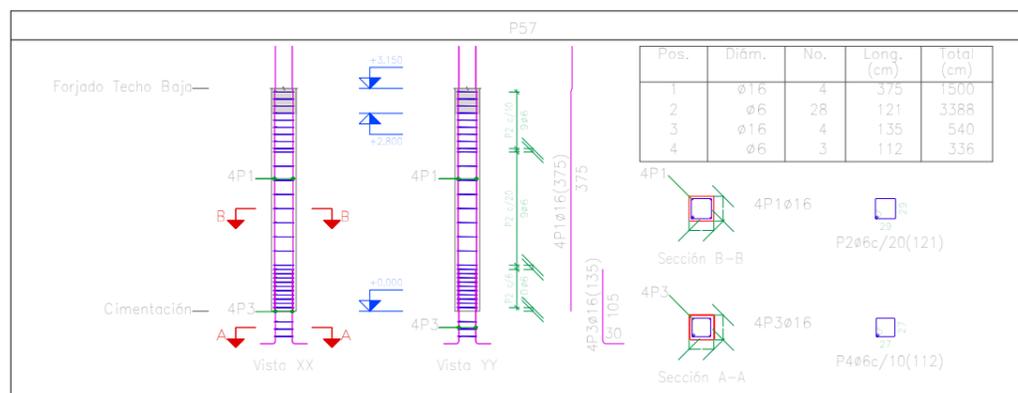
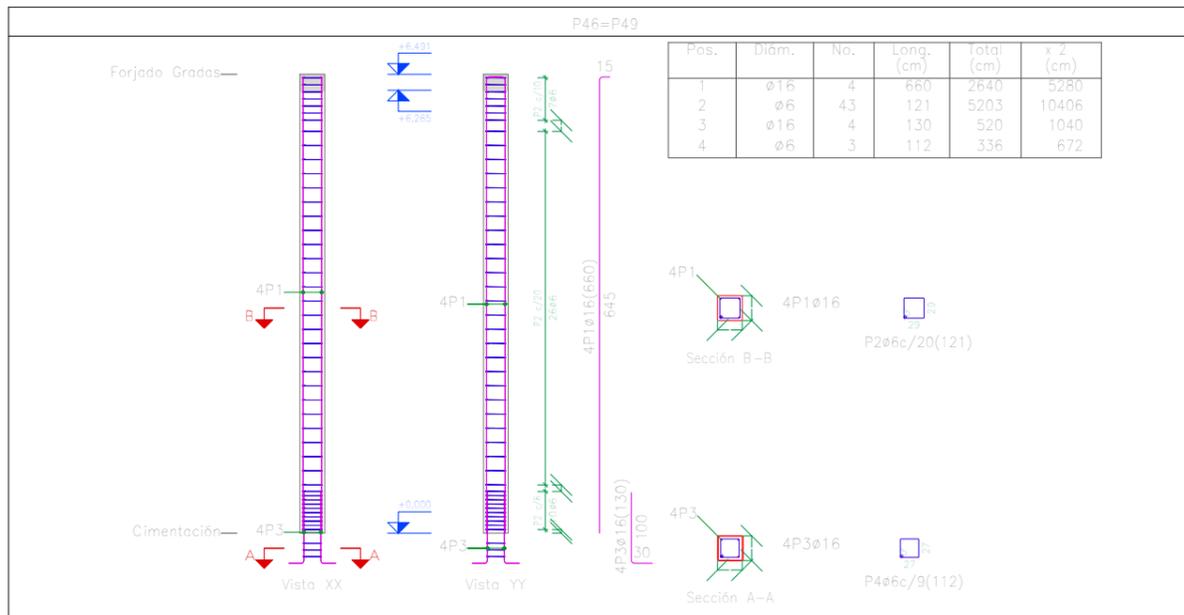
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero autilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P40=P43=P55=P64=P67	1	ø16	4	645	660	2640	41,7
	2	ø6	43		121	5203	11,5
	3	ø16	4		135	540	8,5
	4	ø6	3		112	336	0,7
	Total+10% (x5):						
P52	1	ø16	4	646	660	2640	41,7
	2	ø6	43		121	5203	11,5
	3	ø16	4		135	540	8,5
	4	ø6	3		112	336	0,7
	Total+10%:						
P45=P48	1	ø16	4	311	375	1500	23,7
	2	ø6	28		121	3388	7,5
	3	ø16	4		130	520	8,2
	4	ø6	3		112	336	0,7
	Total+10% (x2):						
							ø6: 98,4 ø16: 401,4 Total: 499,8

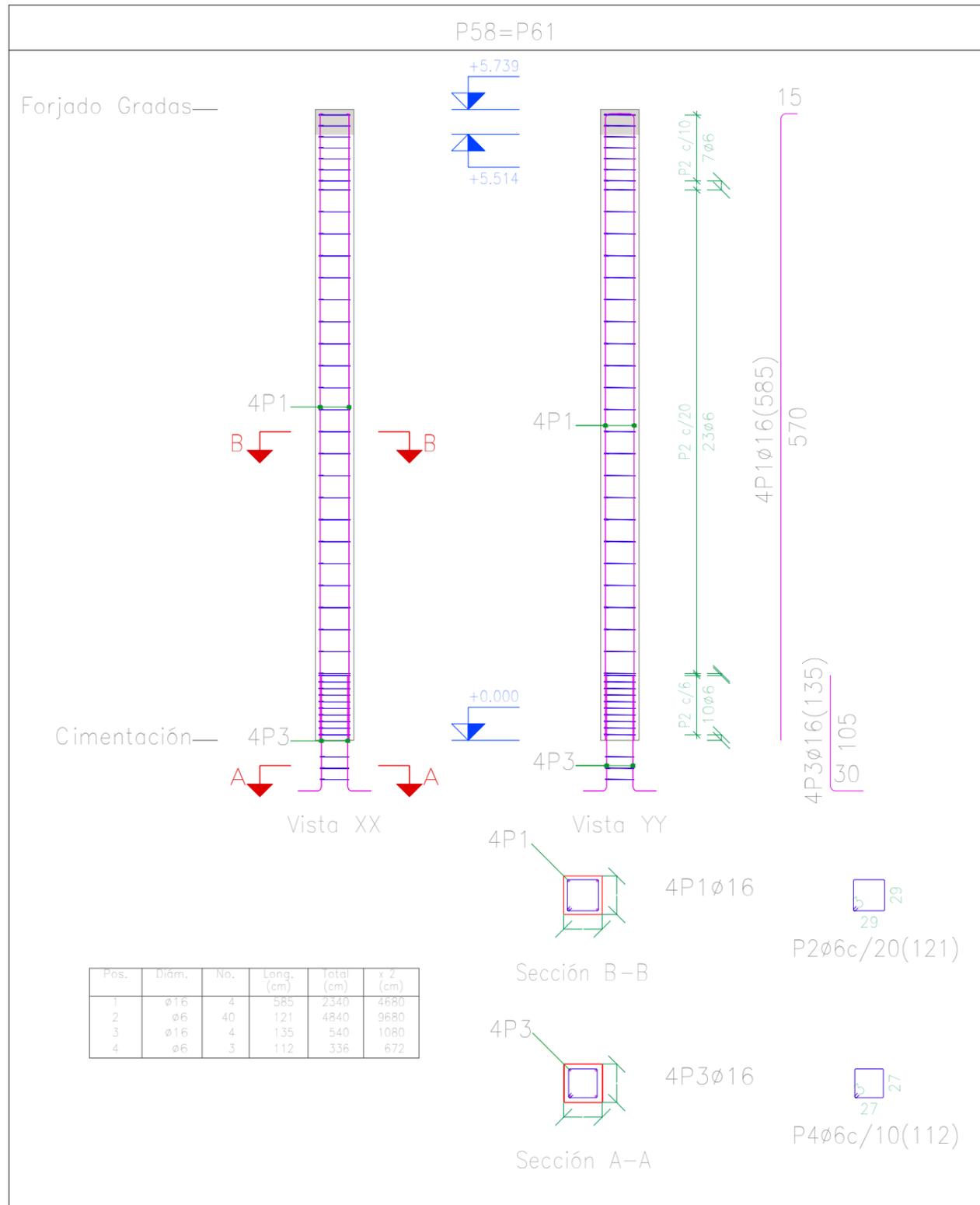
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Yc=1,50
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Yc=1,60
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,00	Yc=1,60



NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1,15 (kg)
P46=P49	1	Ø16	4	645	660	2640	41,7
	2	Ø6	43		121	5203	11,5
	3	Ø16	4		130	520	8,2
	4	Ø6	3		112	336	0,7
	Total+10% (x2):						
P57	1	Ø16	4	311	375	1500	23,7
	2	Ø6	28		121	3388	7,5
	3	Ø16	4		135	540	8,5
	4	Ø6	3		112	336	0,7
	Total+10%:						
P60	1	Ø12	12	312	375	4500	40,0
	2	Ø6	31		141	4371	9,7
	3	Ø6	124		42	5208	11,6
	4	Ø12	12		110	1320	11,7
	5	Ø6	3		131	393	0,9
	6	Ø6	12		39	468	1,0
	Total+10%:						
							Ø6: 61,3 Ø12: 56,9 Ø16: 145,2 Total: 263,4

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Ys=1,50
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Ys=1,60
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,00	Ys=1,60

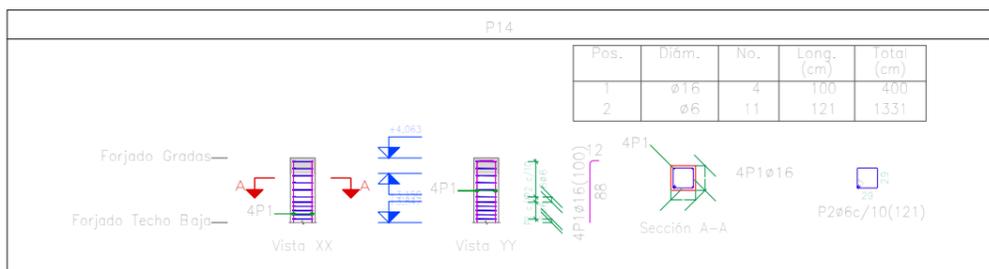
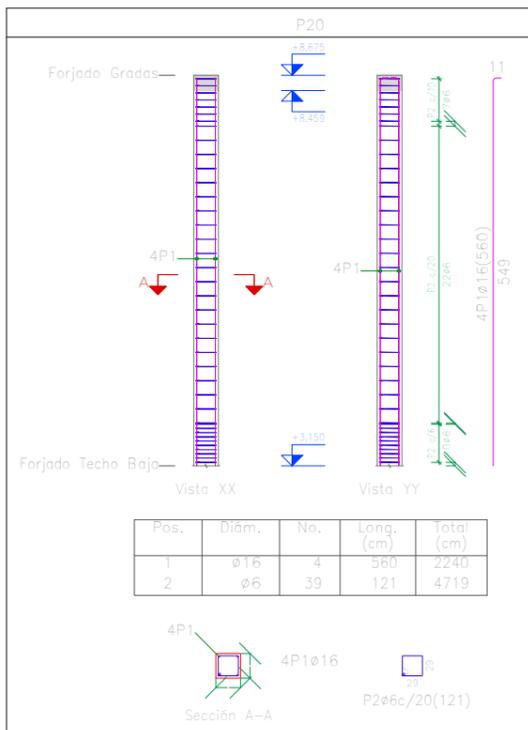
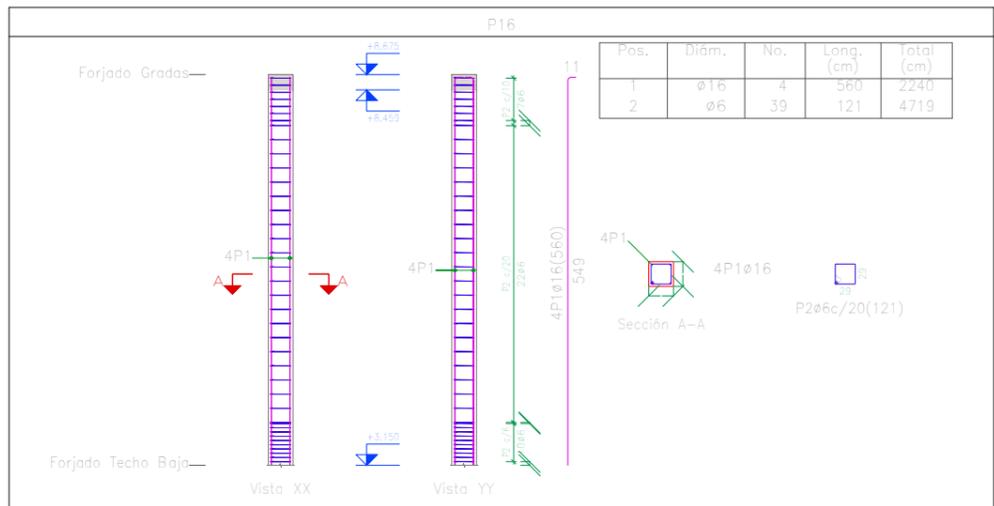
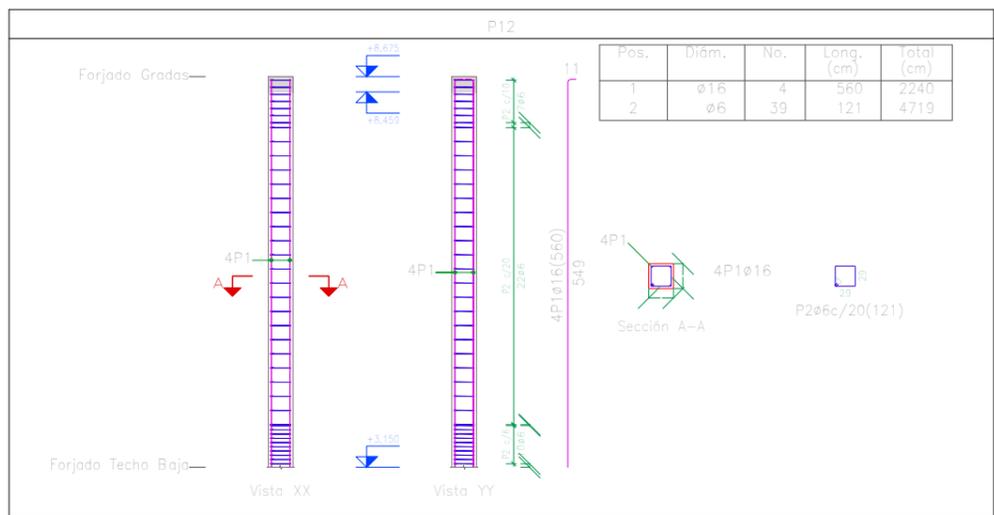


NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
P58=P61	1	Ø16	4	570	585	2340	36.9	
	2	Ø6	40		121	4840	10.7	
	3	Ø16	4		135	540	8.5	
	4	Ø6	3		112	336	0.7	
Total+10% (x2):							62.5	125.0
Ø6:							25.2	
Ø16:							99.8	
Total:							125.0	

Resumen Acero Pilares		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø6	2734.3	667	
	Ø12	94.1	92	
	Ø16	1245.0	2162	
	Ø20	202.2	549	3470

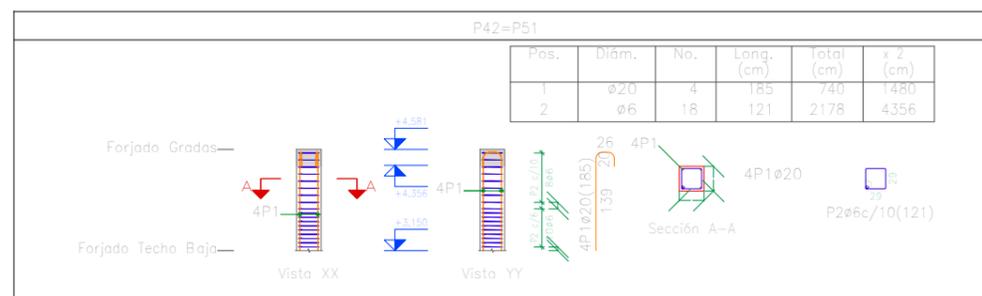
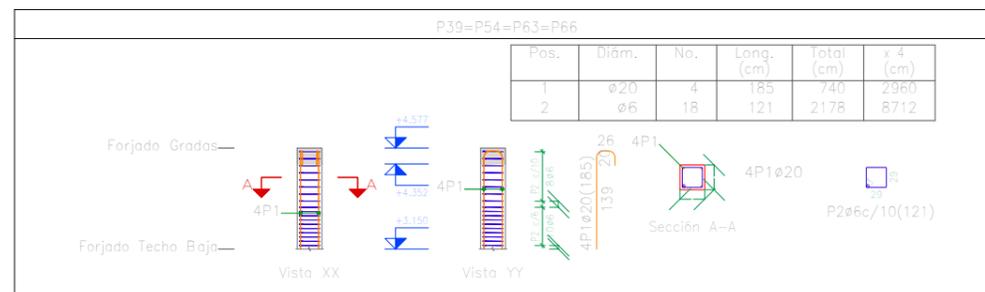
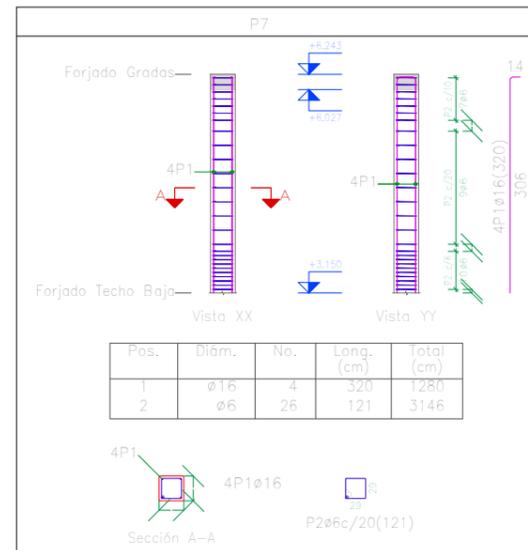
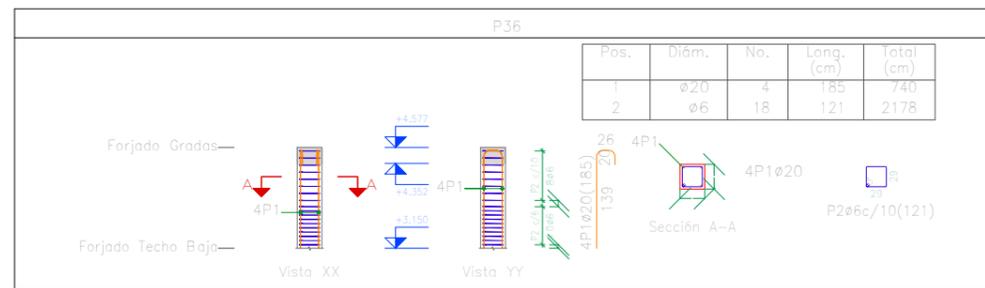
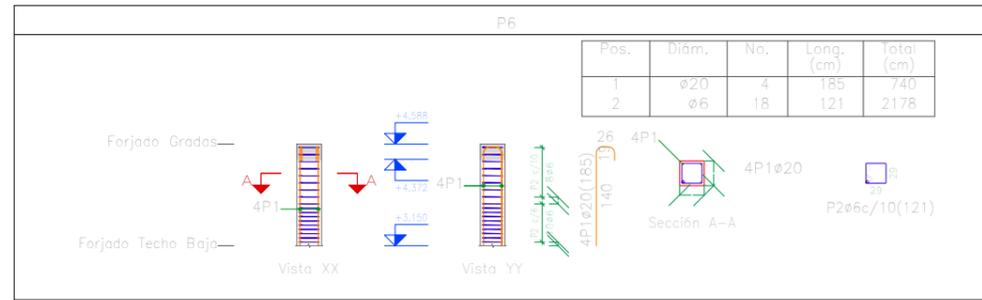
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P12	1	ø16	4	560	560	2240	35.4
	2	ø6	39	121	121	4719	10.5
Total+10%:							50.5
P16	1	ø16	4	560	560	2240	35.4
	2	ø6	39	121	121	4719	10.5
Total+10%:							50.5
P20	1	ø16	4	560	560	2240	35.4
	2	ø6	39	121	121	4719	10.5
Total+10%:							50.5
P14	1	ø16	4	100	100	400	6.3
	2	ø6	11	121	121	1331	3.0
Total+10%:							10.2
							ø6: 38.1
							ø16: 123.6
							Total: 161.7

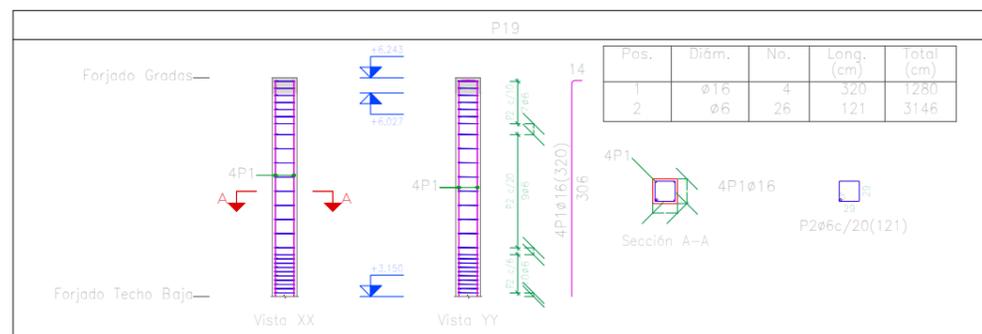
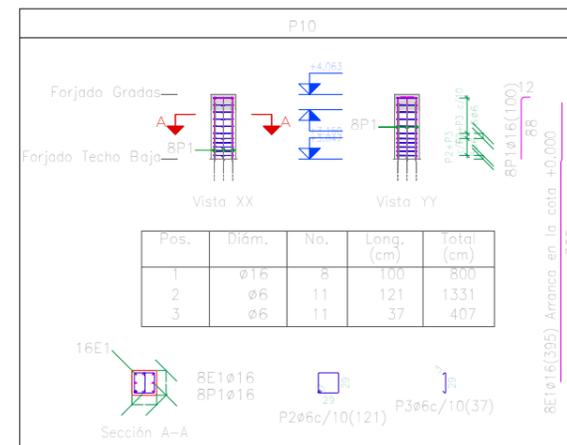
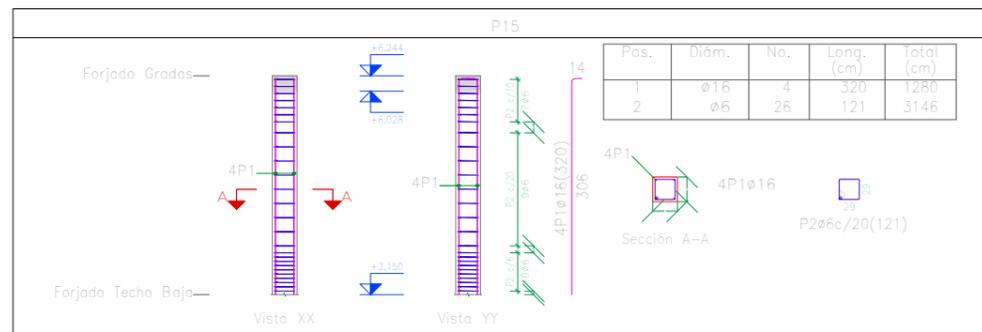
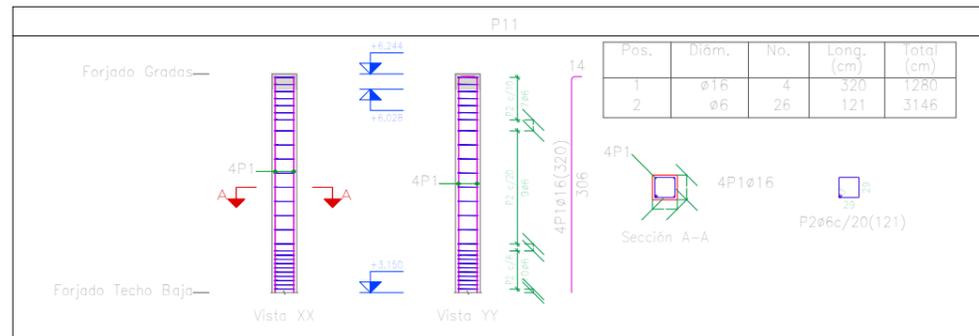
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P6	1	ø20	4		185	740	18.2
	2	ø6	18		121	2178	4.8
Total+10%:							25.3
P36	1	ø20	4		185	740	18.2
	2	ø6	18		121	2178	4.8
Total+10%:							25.3
P39=P54=P63=P66	1	ø20	4		185	740	18.2
	2	ø6	18		121	2178	4.8
Total+10%:							25.3
Total+10% (x4):							101.2
P42=P51	1	ø20	4		185	740	18.2
	2	ø6	18		121	2178	4.8
Total+10%:							25.3
Total+10% (x2):							50.6
P7	1	ø16	4		320	1280	20.2
	2	ø6	26		121	3146	7.0
Total+10%:							29.9
ø6:							50.1
ø16:							22.2
ø20:							160.0
Total:							232.3

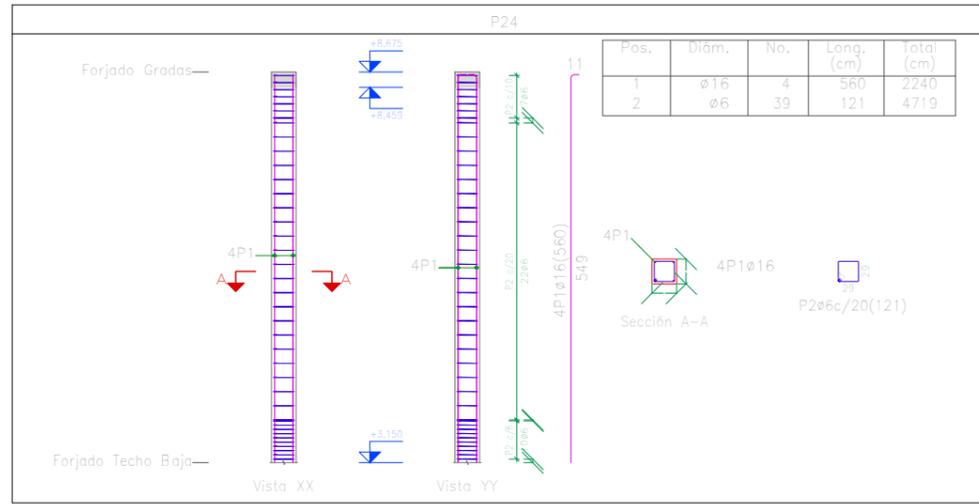
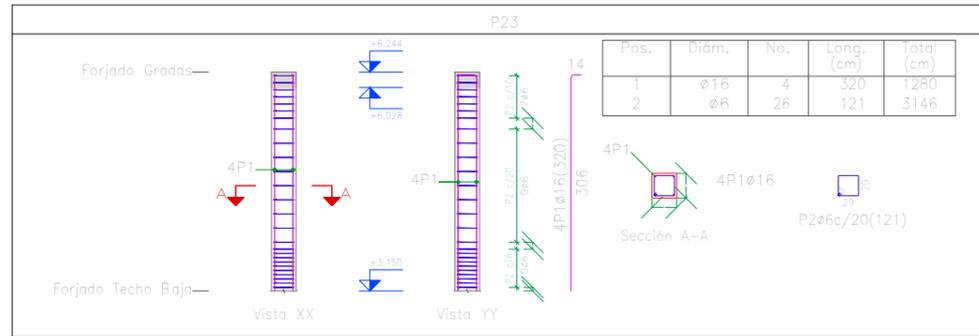
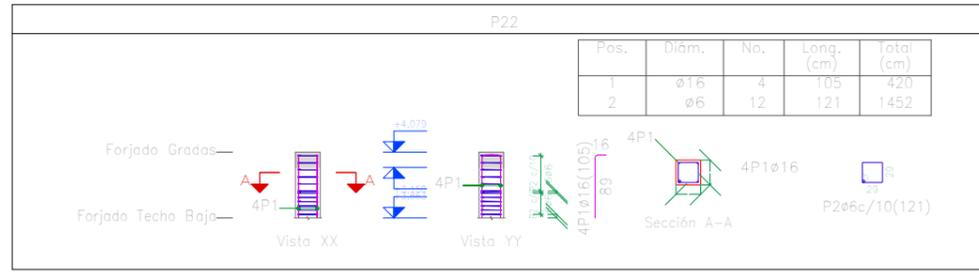
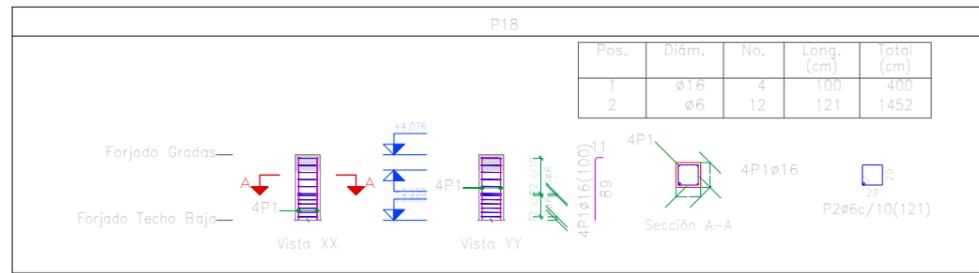
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P11	1	ø16	4	306	320	1280	20.2
	2	ø6	26	121	121	3146	7.0
Total+10%							29.9
P15	1	ø16	4	306	320	1280	20.2
	2	ø6	26	121	121	3146	7.0
Total+10%							29.9
P19	1	ø16	4	306	320	1280	20.2
	2	ø6	26	121	121	3146	7.0
Total+10%							29.9
P10	1	ø16	8	88	100	800	12.6
	2	ø6	11	121	121	1331	3.0
	3	ø6	11	37	37	407	0.9
Total+10%							18.2
ø6:							27.4
ø16:							80.5
Total:							107.9

NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

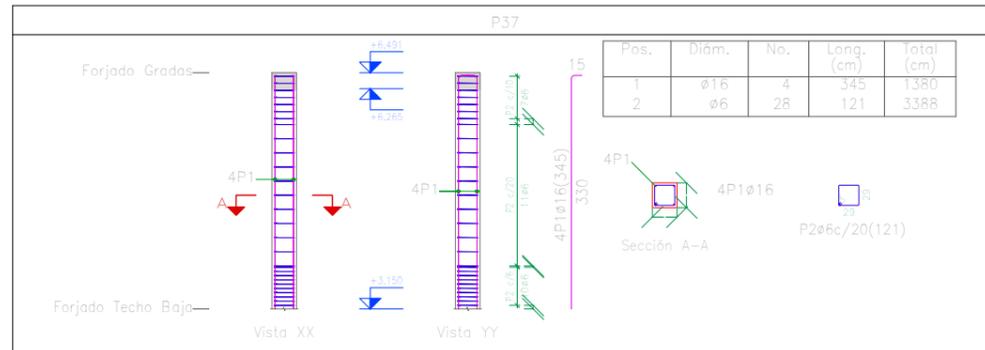
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

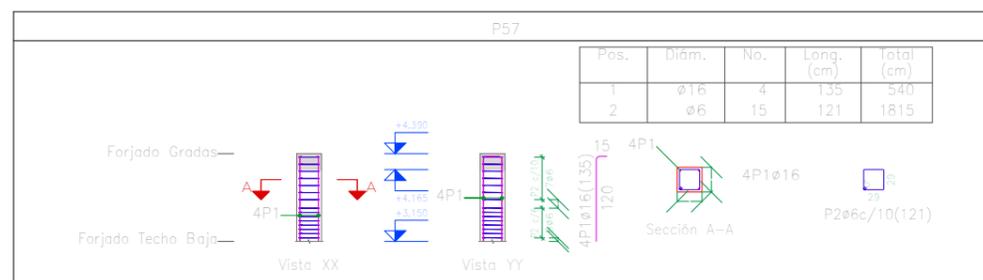
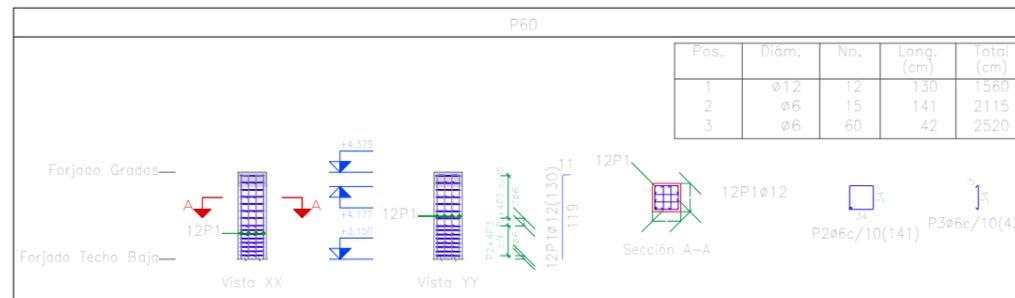
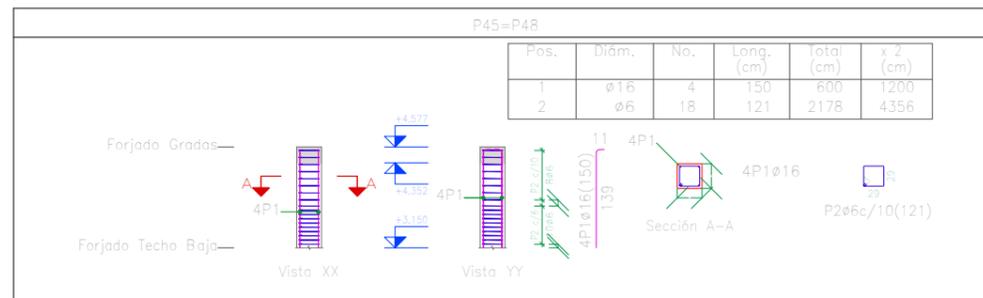
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P18	1	ø16	4		100	400	6.3
	2	ø6	12		121	1452	3.2
Total+10%							10.5
P22	1	ø16	4		105	420	6.6
	2	ø6	12		121	1452	3.2
Total+10%							10.8
P23	1	ø16	4		320	1280	20.2
	2	ø6	26		121	3146	7.0
Total+10%							29.9
P24	1	ø16	4		560	2240	35.4
	2	ø6	39		121	4719	10.5
Total+10%							50.5
							ø6: 26.4
							ø16: 75.3
							Total: 101.7

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	



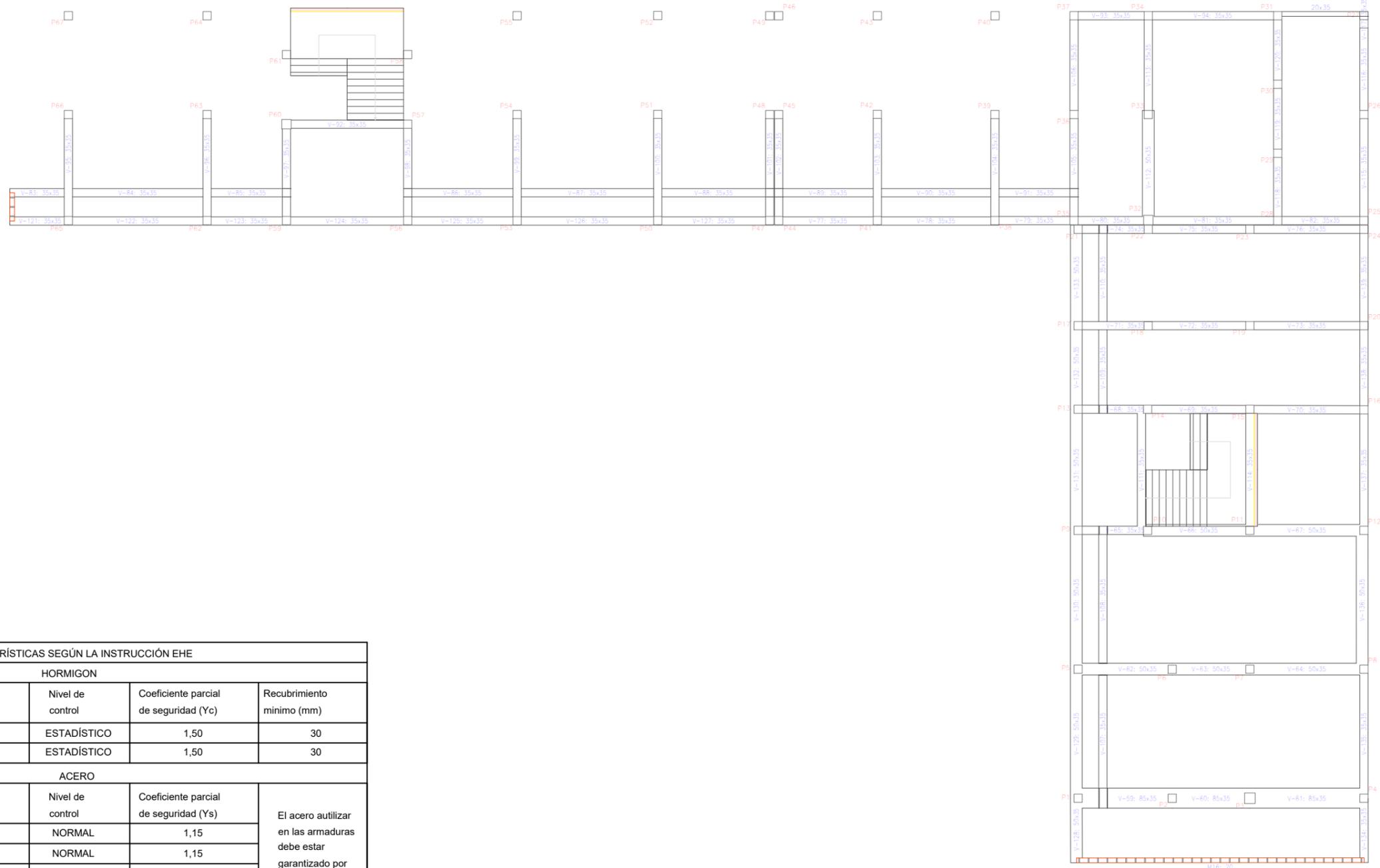
Resumen Acero Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 ø6	886.4	216	
ø12	28.1	27	
ø16	262.1	455	
ø20	72.8	197	895

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
P37	1	ø16	4	330	345	1380	21.8	
	2	ø6	28		121	3388	7.5	
Total+10%:							32.2	
P45=P48	1	ø16	4	139	150	600	9.5	
	2	ø6	18		121	2178	4.8	
Total+10%:							15.7	
Total+10% (x2):							31.4	
P57	1	ø16	4	120	135	540	8.5	
	2	ø6	15		121	1815	4.0	
Total+10%:							13.8	
P60	1	ø12	12	119	130	1560	13.9	
	2	ø6	15		141	2115	4.7	
	3	ø6	60		42	2520	5.6	
Total+10%:							26.6	
							ø6:	34.3
							ø12:	15.3
							ø16:	54.4
							Total:	104.0



NOTA: PARA VER UNA PLANTA DE REFERENCIA CON LA NUMERACIÓN DE LOS PILARES CONSULTAR LA HOJA 1 DEL PLANO 8.2 "PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA"

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Yc=1,50
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Yc=1,60
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,00	Yc=1,60



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (γ_c)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30

ACERO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (γ_s)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	

EJECUCION

TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,50$
Permanente de valor constante	NORMAL	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,60$
Variable	NORMAL	$\gamma_G=0,00$	$\gamma_G=1,60$



UNIVERSIDAD DE BURGOS
Grado en Ingeniería Civil
Escuela Politécnica Superior

Título del proyecto:
PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO
HUERTA DE ARRIBA (BURGOS)

Autores:

Javier Manso
Manso Morato, Javier

Tutor del proyecto:
ROBERTO SERRANO LÓPEZ

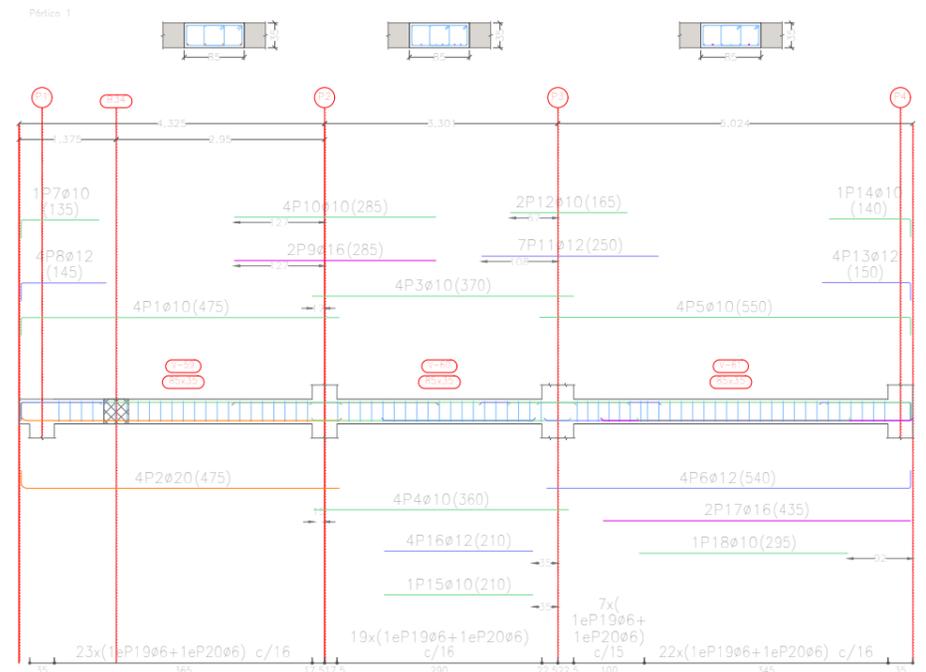
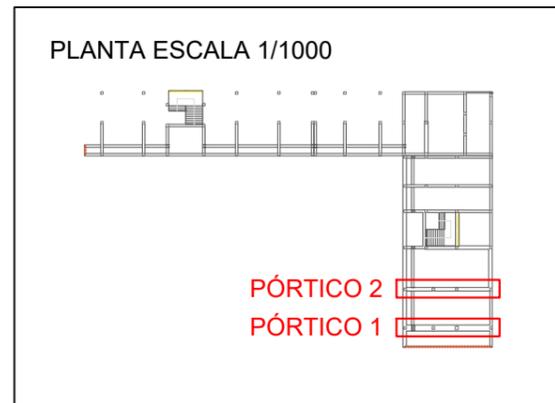
Título del plano:
PLANTA VIGAS FORJADO TECHO
BAJA ESTRUCTURA HORMIGÓN

Escala:
1:200

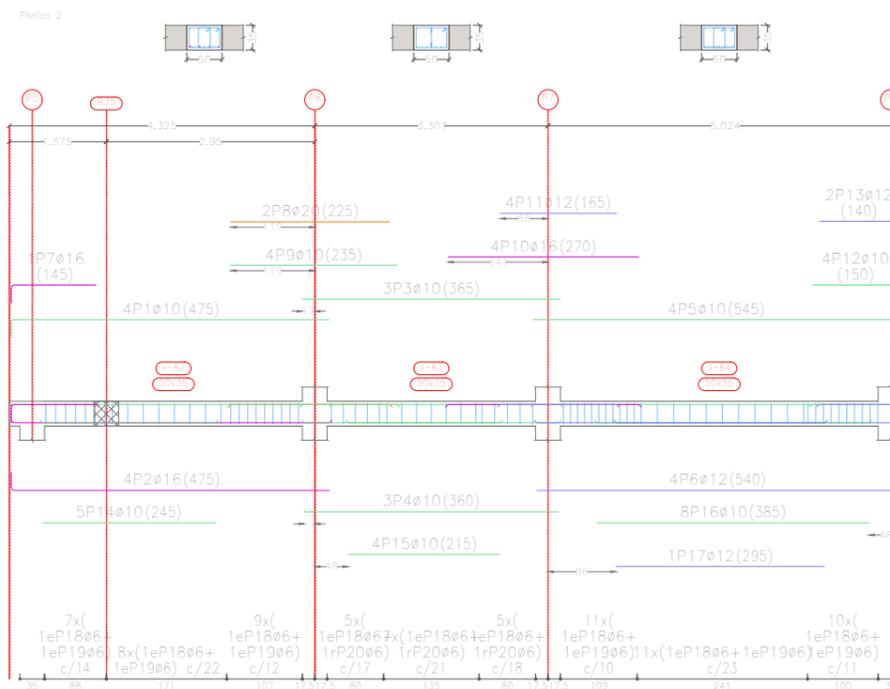
Nº plano: 9.2
Hoja: 1 de 13

Fecha:
Junio 2020

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 1	1	ø10	4	450	475	1900	11.7
	2	ø20	4	450	475	1900	46.9
	3	ø10	4	370	370	1480	9.1
	4	ø10	4	360	360	1440	8.9
	5	ø10	4	525	550	2200	13.6
	6	ø12	4	515	540	2160	19.2
	7	ø10	1	110	135	135	0.8
	8	ø12	4	120	145	580	5.1
	9	ø16	2	285	285	570	9.0
	10	ø10	4	285	285	1140	7.0
	11	ø12	7	250	250	1750	15.5
	12	ø10	2	165	165	330	2.0
	13	ø12	4	125	150	600	5.3
	14	ø10	1	115	140	140	0.9
	15	ø10	1	210	210	210	1.3
	16	ø12	4	210	210	840	7.5
	17	ø16	2	435	435	870	13.7
	18	ø10	1	295	295	295	1.8
	19	ø6	71	78	226	16046	35.6
20	ø6	71	78	121	8591	19.1	
Total+10%:							257.4
ø6:							103.1
ø10:							150.8
ø12:							91.2
ø16:							79.1
ø20:							63.8
Total:							488.0

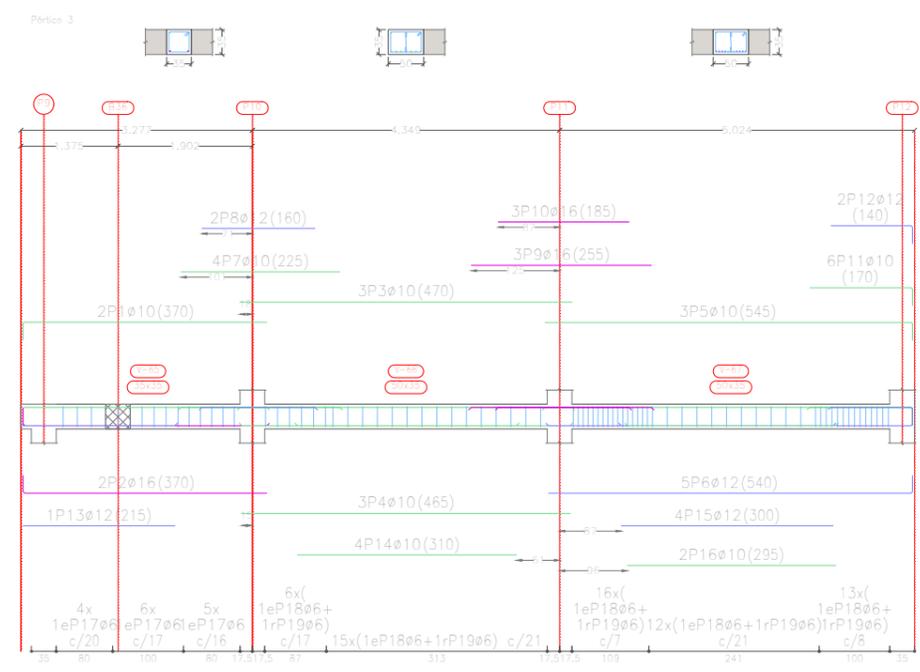
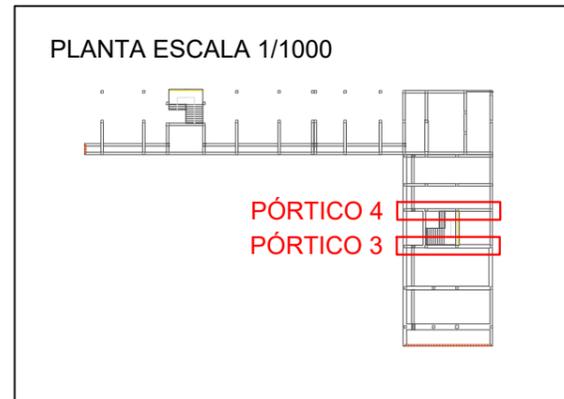


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 2	1	ø10	4	450	475	1900	11.7
	2	ø16	4	450	475	1900	30.0
	3	ø10	3	365	365	1095	6.8
	4	ø10	3	360	360	1080	6.7
	5	ø10	4	520	545	2180	13.4
	6	ø12	4	515	540	2160	19.2
	7	ø16	1	120	145	145	2.3
	8	ø20	2	225	225	450	11.1
	9	ø10	4	235	235	940	5.8
	10	ø16	4	220	270	1080	17.0
	11	ø12	4	165	165	660	5.9
	12	ø10	4	125	150	600	3.7
	13	ø12	2	115	140	280	2.5
	14	ø10	5	245	245	1225	7.6
	15	ø10	4	215	215	860	5.3
	16	ø10	8	385	385	3080	19.0
	17	ø12	1	295	295	295	2.6
	18	ø6	73	43	156	11388	25.3
	19	ø6	56	14	98	5488	12.2
	20	ø6	17	28	40	680	1.5
Total+10%:							230.6

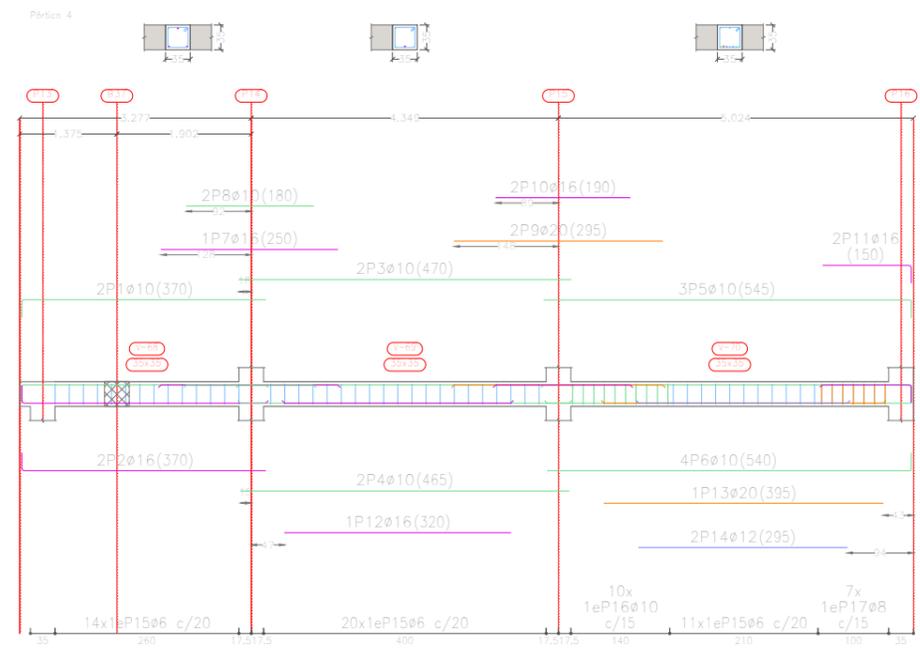


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 3	1	ø10	2	345	370	740	4,6
	2	ø16	2	345	370	740	11,7
	3	ø10	3	470	470	1410	8,7
	4	ø10	3	465	465	1395	8,6
	5	ø10	3	520	545	1635	10,1
	6	ø12	5	515	540	2700	24,0
	7	ø10	4	225	225	900	5,5
	8	ø12	2	160	160	320	2,8
	9	ø16	3	255	255	765	12,1
	10	ø16	3	185	185	555	8,8
	11	ø10	6	145	170	1020	6,3
	12	ø12	2	115	140	280	2,5
	13	ø12	1	215	215	215	1,9
	14	ø10	4	310	310	1240	7,6
	15	ø12	4	300	300	1200	10,7
	16	ø10	2	295	295	590	3,6
	17	ø6	15	126	1890		4,2
	18	ø6	62	156	9672		21,5
	19	ø6	62	40	2480		5,5
Total							176,8
Ø6:							48,1
Ø8:							4,0
Ø10:							115,3
Ø12:							51,8
Ø16:							70,4
Ø20:							26,8
Total:							316,4



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 4	1	ø10	2	345	370	740	4,6
	2	ø16	2	345	370	740	11,7
	3	ø10	2	470	470	940	5,8
	4	ø10	2	465	465	930	5,7
	5	ø10	3	520	545	1635	10,1
	6	ø10	4	515	540	2160	13,3
	7	ø16	1	250	250	250	3,9
	8	ø10	2	180	180	360	2,2
	9	ø20	2	295	295	590	14,6
	10	ø16	2	190	190	380	6,0
	11	ø16	2	125	150	300	4,7
	12	ø16	1	320	320	320	5,1
	13	ø20	1	325	325	325	9,7
	14	ø12	2	295	295	590	5,2
	15	ø6	45	126	5670		12,6
	16	ø10	10	132	1320		8,1
	17	ø8	7	129	903		3,6
Total							139,6

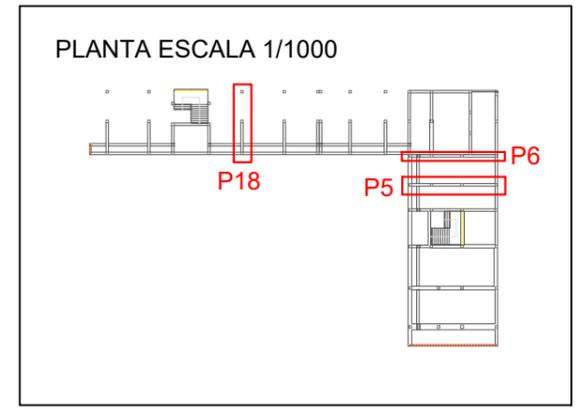
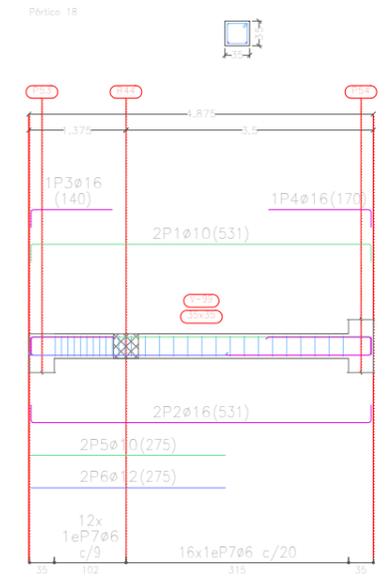
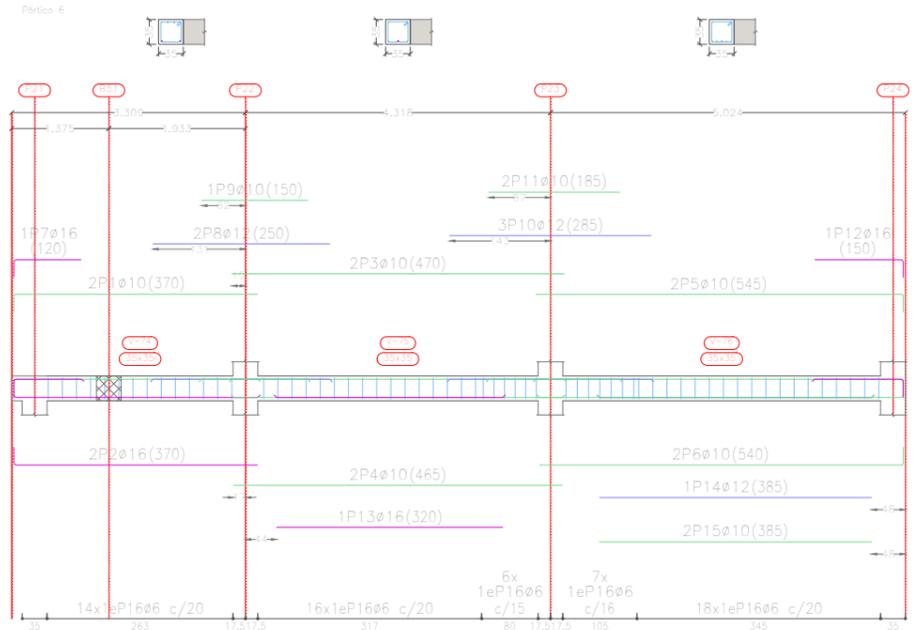
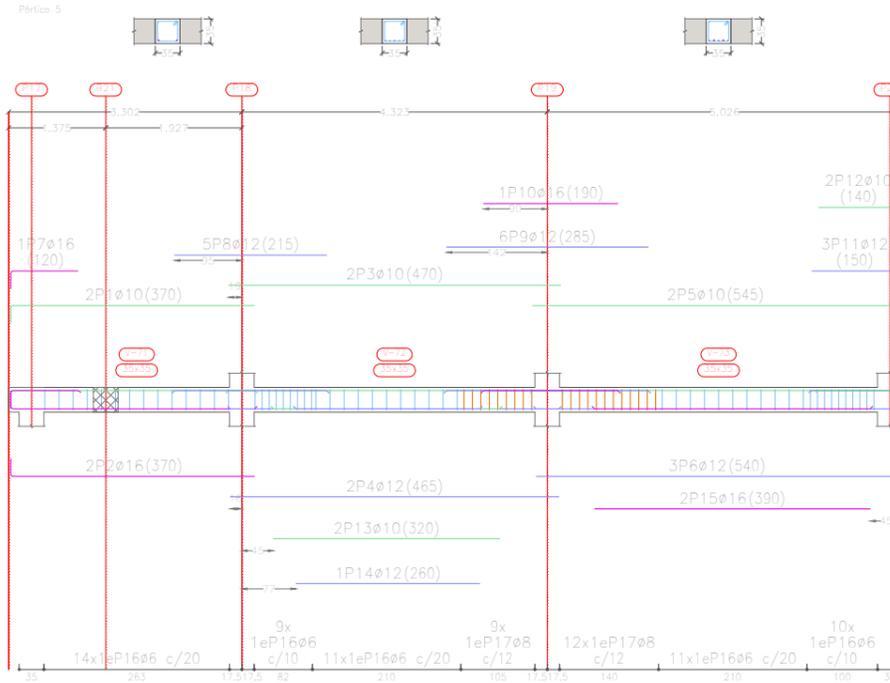


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,00	Y _s =1,50
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,00	Y _s =1,60
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,00	Y _s =1,60

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Párrafo 5							
1	1	10	2	345	370	740	4,6
2	2	16	2	345	370	740	11,7
3	3	10	2	470	470	940	5,8
4	4	12	2	465	465	930	8,3
5	5	10	2	520	545	1090	6,7
6	6	12	3	515	540	1620	14,4
7	7	16	1	95	120	120	1,9
8	8	12	5	215	215	1075	9,5
9	9	12	6	285	285	1710	15,2
10	10	16	1	190	190	190	3,0
11	11	12	3	125	150	450	4,0
12	12	10	2	145	140	280	1,7
13	13	10	2	320	320	640	3,9
14	14	12	1	260	260	260	2,3
15	15	16	2	190	390	780	12,3
16	16	6	55		126	6930	15,4
17	17	8	21		129	2709	10,7
Total+10%							144,5

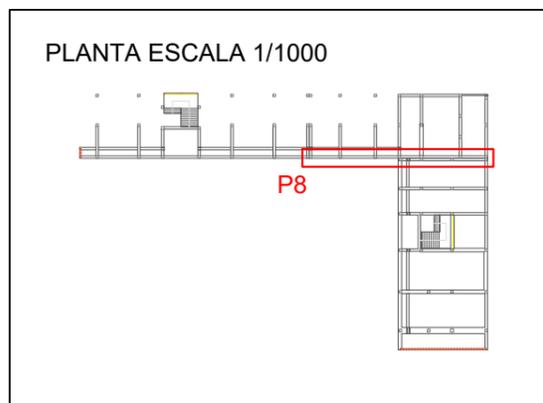
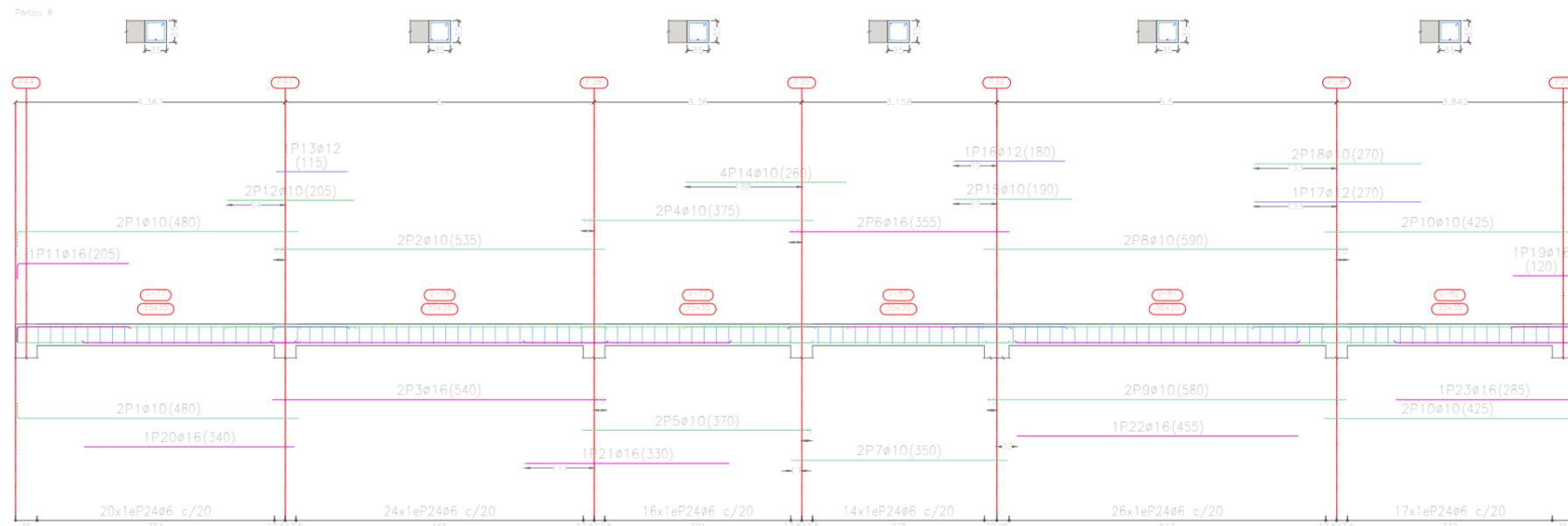
Párrafo 6							
1	1	10	2	345	370	740	4,6
2	2	16	2	345	370	740	11,7
3	3	10	2	470	470	940	5,8
4	4	10	2	465	465	930	5,7
5	5	10	2	520	545	1090	6,7
6	6	10	2	515	540	1080	6,7
7	7	16	1	95	120	120	1,9
8	8	12	2	250	250	500	4,4
9	9	10	1	150	150	150	0,9
10	10	12	3	285	285	855	7,6
11	11	10	2	185	185	370	2,3
12	12	16	1	125	150	150	2,4
13	13	16	1	320	320	320	5,1
14	14	12	1	185	385	385	3,4
15	15	10	2	385	385	770	4,7
16	16	6	61		126	7686	17,1
Total+10%							190,1
#6:							44,3
#8:							11,7
#10:							77,0
#12:							81,3
#16:							79,0
Total:							293,3

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Párrafo 18							
1	1	10	2	481	531	1062	6,5
2	2	16	2	481	531	1062	16,8
3	3	16	1	115	140	140	2,2
4	4	16	1	135	170	170	2,7
5	5	10	2	275	275	550	3,4
6	6	12	2	275	275	550	4,9
7	7	6	28		126	3528	7,8
Total+10%							48,7



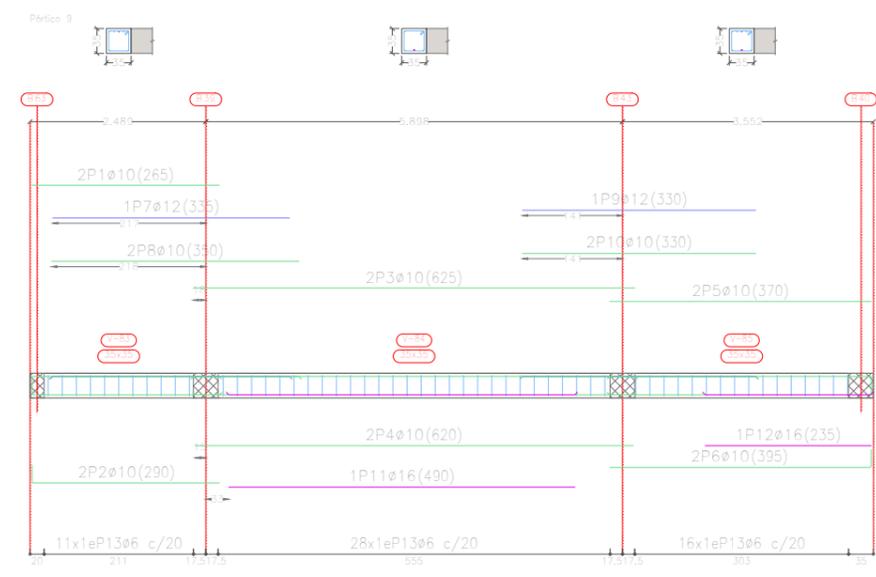
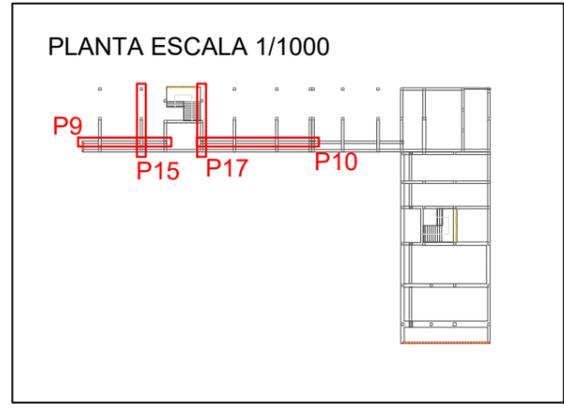
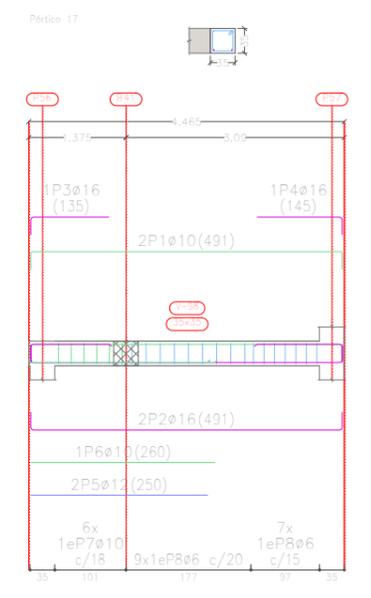
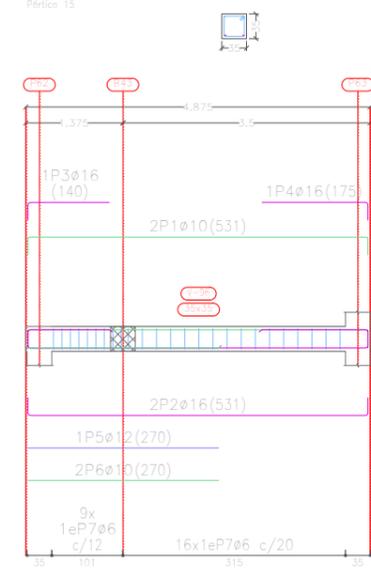
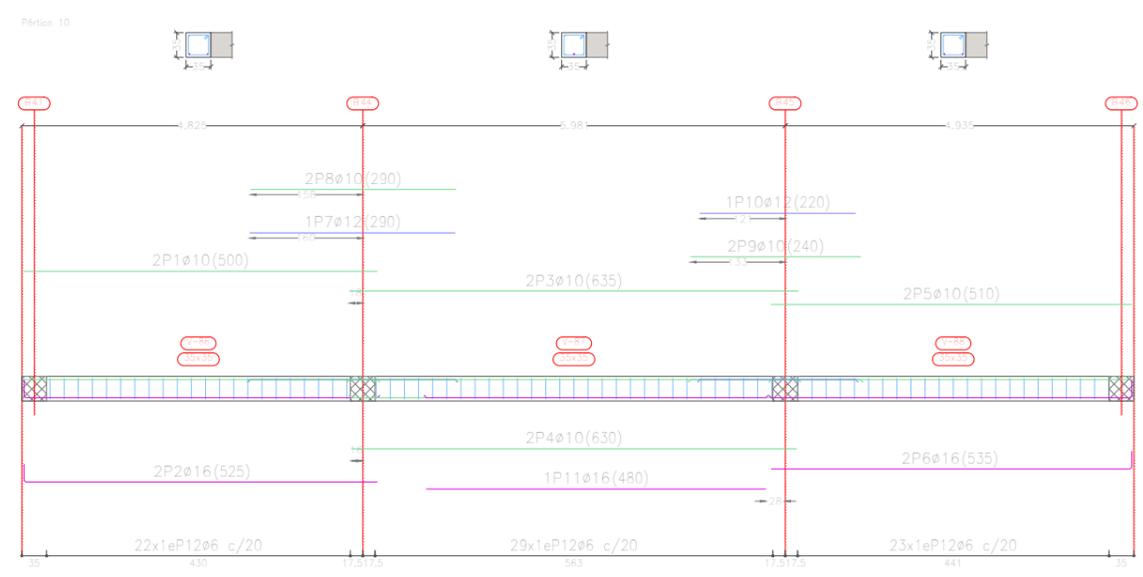
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S _s =1,15 (kg)
Párrafo 8							
1	1	ø10	4	455	480	1920	11,8
2	2	ø10	2	535	535	1070	6,6
3	3	ø16	2	540	540	1080	17,0
4	4	ø10	2	375	375	750	4,6
5	5	ø10	2	370	370	740	4,6
6	6	ø16	2	355	355	710	11,2
7	7	ø10	2	350	350	700	4,3
8	8	ø10	2	590	590	1180	7,3
9	9	ø10	2	580	580	1160	7,2
10	10	ø10	4	425	425	1700	10,5
11	11	ø16	1	205	205	205	3,2
12	12	ø10	2	205	205	410	2,5
13	13	ø12	1	115	115	115	1,0
14	14	ø10	4	260	260	1040	6,4
15	15	ø10	2	190	190	380	2,3
16	16	ø12	1	180	180	180	1,6
17	17	ø12	1	270	270	270	2,4
18	18	ø10	2	270	270	540	3,3
19	19	ø16	1	120	120	120	1,9
20	20	ø16	1	340	340	340	5,4
21	21	ø16	1	330	330	330	5,2
22	22	ø16	1	455	455	455	7,2
23	23	ø16	1	285	285	285	4,5
24	24	ø6	117	126	126	14742	32,7
Total+10%							181,2
ø6:							36,0
ø10:							78,5
ø12:							5,5
ø16:							81,2
Total:							181,2



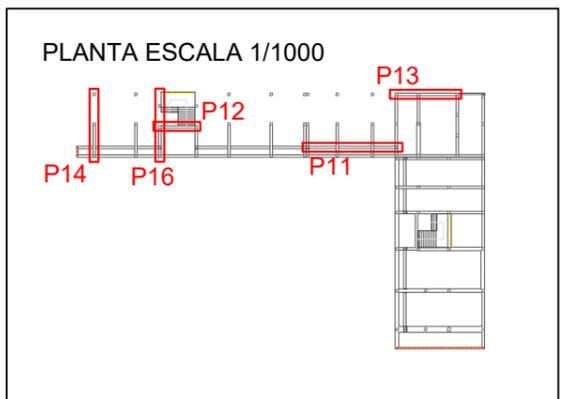
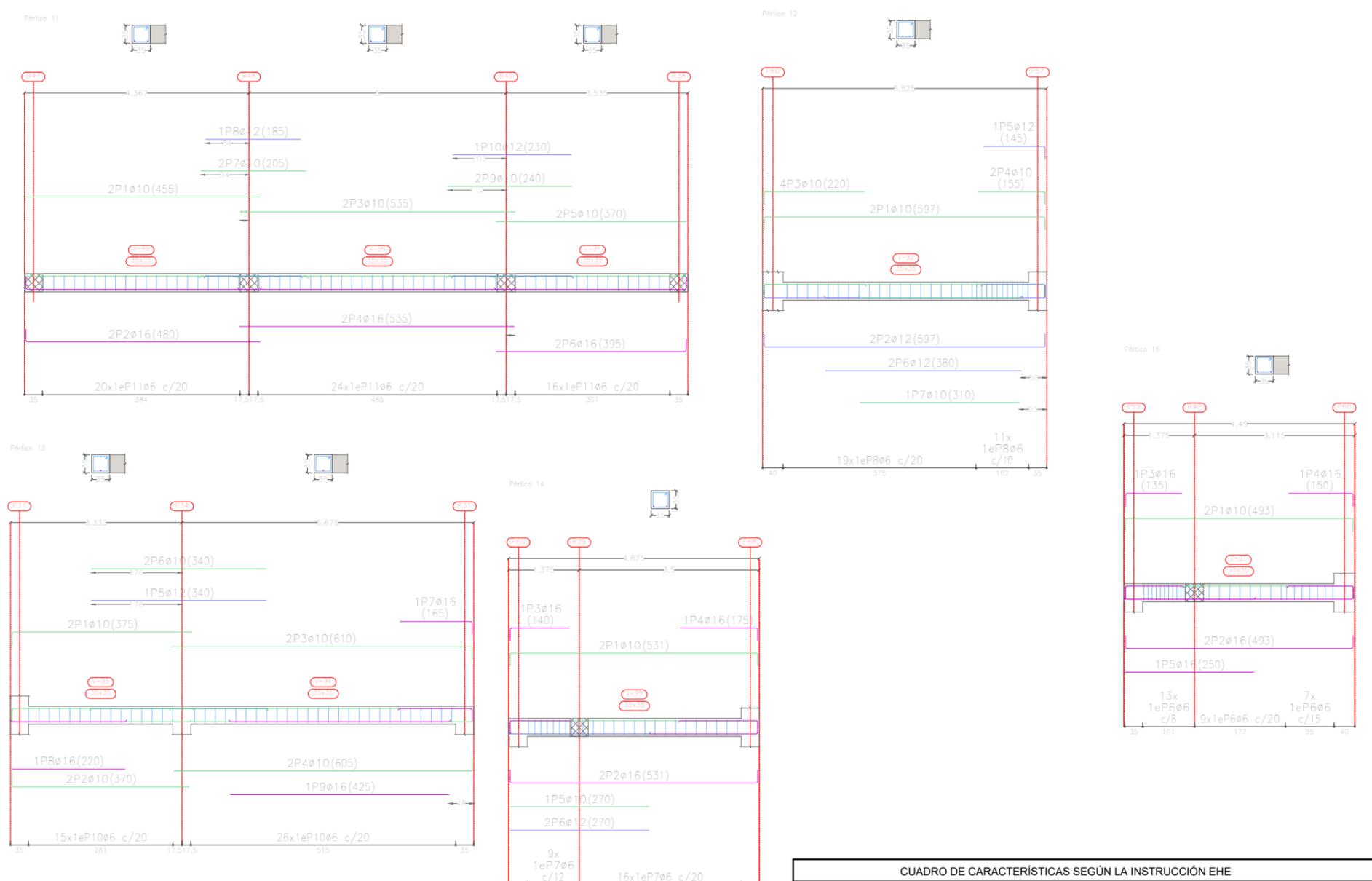
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Párrafo 9							
1	#10	2	265	265	530	3.3	
2	#10	2	265	290	580	3.6	
3	#10	2	625	625	1250	7.7	
4	#10	2	620	620	1240	7.6	
5	#10	2	370	370	740	4.6	
6	#10	2	370	395	790	4.9	
7	#12	1	335	335	335	3.0	
8	#10	2	350	350	700	4.3	
9	#12	1	330	330	330	2.9	
10	#10	2	330	330	660	4.1	
11	#16	1	490	490	490	7.7	
12	#16	1	235	235	235	3.7	
13	#6	55		126	6930	15.4	
Total+10%						80.1	
Párrafo 10							
1	#10	2	500	500	1000	6.2	
2	#16	2	500	525	1050	16.6	
3	#10	2	635	635	1270	7.8	
4	#10	2	630	630	1260	7.8	
5	#10	2	510	510	1020	6.3	
6	#16	2	510	535	1070	16.9	
7	#12	1	290	290	290	2.6	
8	#10	2	290	290	580	3.6	
9	#10	2	240	240	480	3.0	
10	#12	1	220	220	220	2.0	
11	#16	1	480	480	480	7.6	
12	#6	74		126	9324	20.7	
Total+10%						111.2	
Párrafo 15							
1	#10	2	531	531	1062	6.5	
2	#16	2	531	531	1062	16.8	
3	#16	1	140	140	140	2.2	
4	#16	1	175	175	175	2.8	
5	#12	1	270	270	270	2.4	
6	#10	2	270	270	540	3.3	
7	#6	25		126	3150	7.0	
Total+10%						45.1	
						#6: 52.4	
						#10: 107.0	
						#12: 18.9	
						#16: 103.6	
						Total: 281.9	
Elemento							
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Párrafo 17							
1	#10	2	441	441	882	6.1	
2	#16	2	441	441	882	15.5	
3	#16	1	135	135	135	2.1	
4	#16	1	120	145	145	2.3	
5	#12	2	250	250	500	4.4	
6	#10	1	260	260	260	1.6	
7	#10	6		132	792	4.9	
8	#6	16		126	2016	4.5	
Total+10%						45.5	



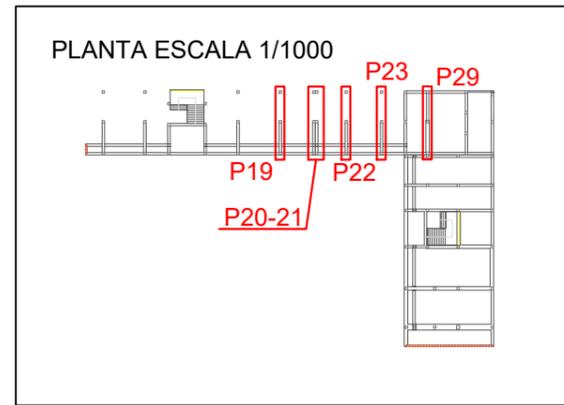
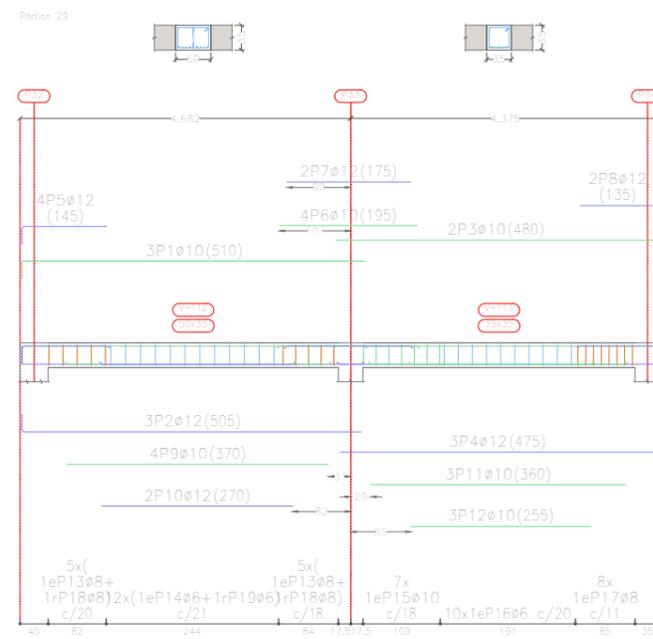
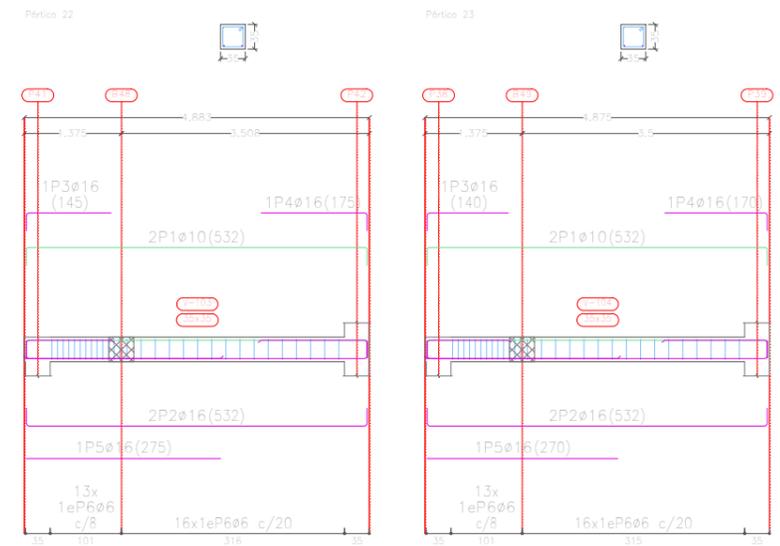
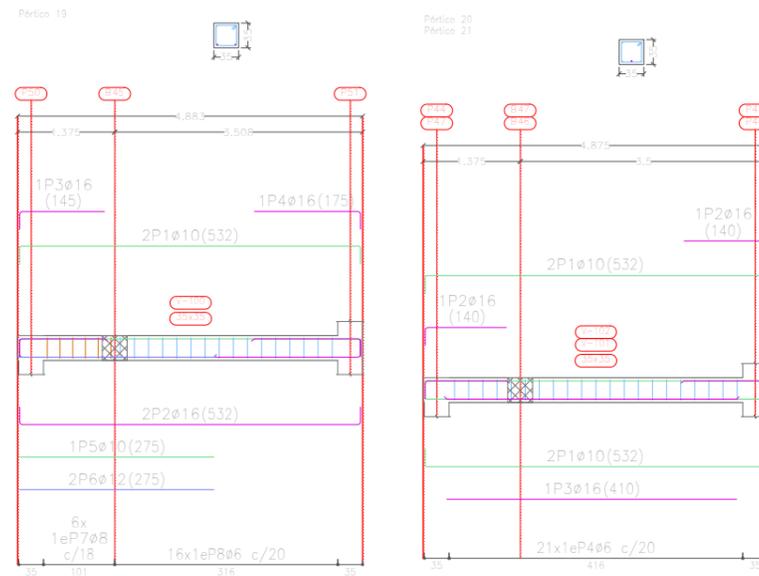
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pértico 11						
1	ø10	2	455	455	910	5.6
2	ø16	2	455	480	960	15.2
3	ø10	2	535	535	1070	6.6
4	ø16	2	535	535	1070	16.3
5	ø10	2	370	370	740	4.6
6	ø16	2	370	395	790	12.5
7	ø10	2	205	205	410	2.5
8	ø12	1	185	185	185	1.6
9	ø10	2	240	240	480	3.0
10	ø12	1	230	230	230	2.0
11	ø6	60	126	7560	16.8	
Total+10%						96.0
Pértico 12						
1	ø10	2	587	587	1194	7.4
2	ø12	2	587	597	1194	10.6
3	ø10	4	220	220	880	5.4
4	ø10	2	130	155	310	1.9
5	ø12	1	120	145	145	1.3
6	ø12	2	380	380	760	6.7
7	ø10	1	310	310	310	1.9
8	ø6	30	126	3780	8.4	
Total+10%						48.0
Pértico 13						
1	ø10	2	350	375	750	4.6
2	ø10	2	345	370	740	4.6
3	ø10	2	580	610	1220	7.5
4	ø10	2	580	605	1210	7.5
5	ø12	1	340	340	340	3.0
6	ø10	2	340	340	680	4.2
7	ø16	1	140	165	165	2.6
8	ø16	1	220	220	220	3.5
9	ø16	1	425	425	425	6.7
10	ø6	41	126	5166	11.5	
Total+10%						61.3
Pértico 16						
1	ø10	2	443	493	986	6.1
2	ø16	2	443	493	986	15.6
3	ø16	1	135	135	135	2.1
4	ø16	1	125	150	150	2.4
5	ø16	1	250	250	250	3.9
6	ø6	29	126	3654	8.1	
Total+10%						42.0
Elemento						
Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
Pértico 14						
1	ø10	2	481	531	1062	6.5
2	ø16	2	481	531	1062	16.8
3	ø16	1	140	140	140	2.2
4	ø16	1	150	175	175	2.8
5	ø10	1	270	270	270	1.7
6	ø12	2	270	270	540	4.8
7	ø6	25	126	3150	7.0	
Total+10%						46.0
Total						293.3



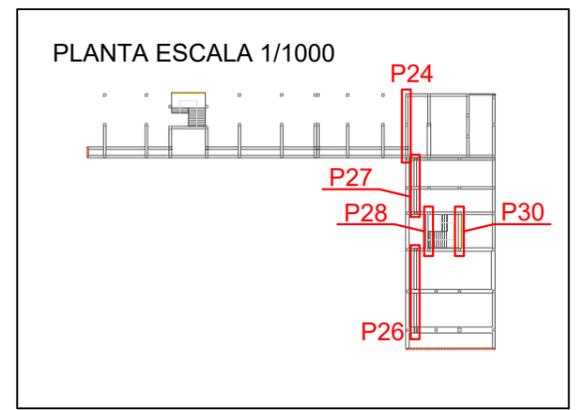
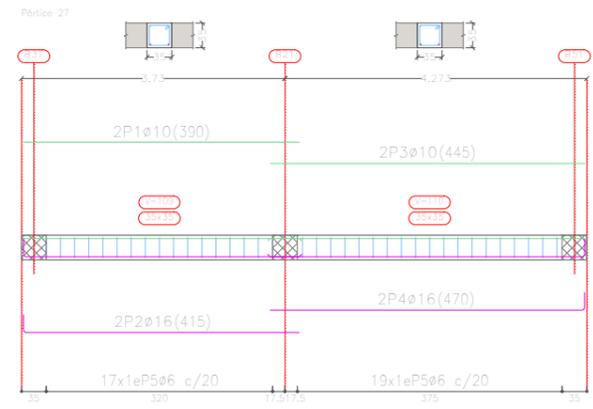
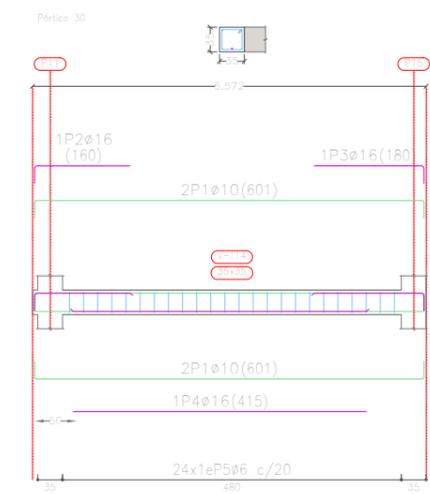
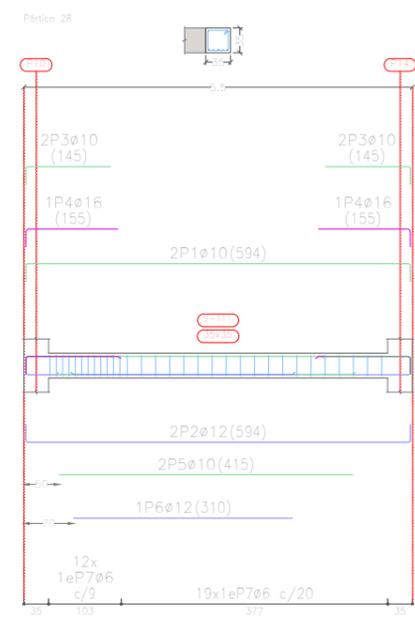
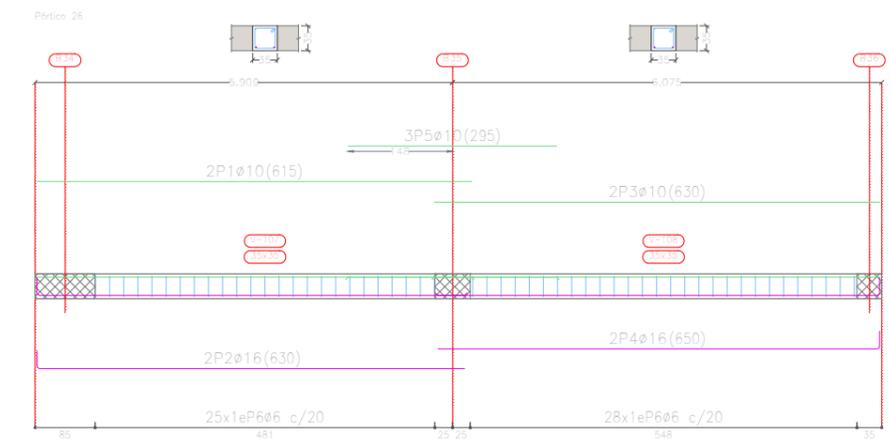
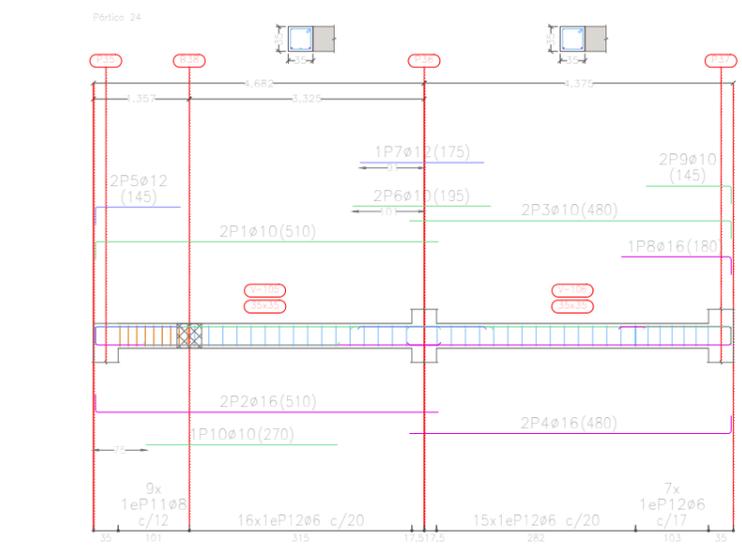
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1,15 (kg)
Pérfico 19	1	ø10	2		532	1064	6,6
	2	ø16	3		532	1064	16,8
	3	ø16	1		145	145	2,3
	4	ø10	3		175	175	2,8
	5	ø10	1		275	275	1,7
	6	ø12	3		275	550	4,9
	7	ø8	6		120	720	3,1
	8	ø6	16		126	2016	4,5
Total+1025							47,6
Pérfico 20+Pérfico 21	1	ø10	4		532	2128	13,1
	2	ø16	2		140	280	4,4
	3	ø16	1		410	410	6,5
	4	ø6	31		126	3646	5,9
Total+1025 (x3)							32,9
Total+1025 (x4)							65,8
Pérfico 22	1	ø10	2		532	1064	6,6
	2	ø16	2		532	1064	16,8
	3	ø10	1		140	140	2,2
	4	ø16	1		175	175	2,8
	5	ø16	1		275	275	4,3
	6	ø6	39		126	3654	8,1
Total+1025							45,0
Pérfico 23	1	ø10	2		532	1064	6,6
	2	ø16	2		532	1064	16,8
	3	ø16	1		140	140	2,2
	4	ø16	1		175	175	2,7
	5	ø16	1		270	270	4,3
	6	ø6	39		126	3654	8,1
Total+1025							44,8
Pérfico 29	1	ø10	3		510	1530	9,4
	2	ø12	3		505	1515	13,5
	3	ø10	2		480	960	5,9
	4	ø12	3		470	1410	12,7
	5	ø12	4		145	580	5,1
	6	ø10	4		195	780	4,8
	7	ø12	2		175	350	3,1
	8	ø12	3		135	270	2,4
	9	ø10	4		370	1480	9,1
	10	ø12	3		270	540	4,8
	11	ø10	3		360	1080	6,7
	12	ø10	3		255	765	4,7
	13	ø8	10		153	1530	6,3
	14	ø6	12		156	1872	4,2
	15	ø10	7		132	924	5,7
	16	ø6	10		126	1260	2,8
	17	ø8	8		129	1032	4,1
	18	ø8	10		44	440	1,7
	19	ø6	12		40	480	1,1
Total+1025							118,9
ø6:							44,7
ø8:							16,7
ø10:							103,4
ø12:							51,9
ø16:							105,5
Total:							221,5

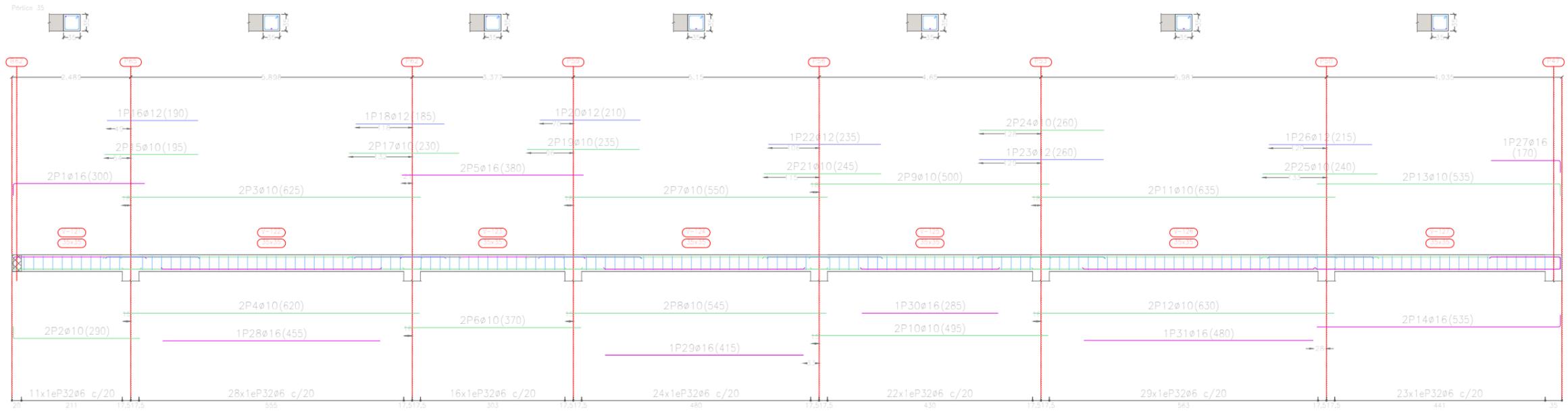


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	

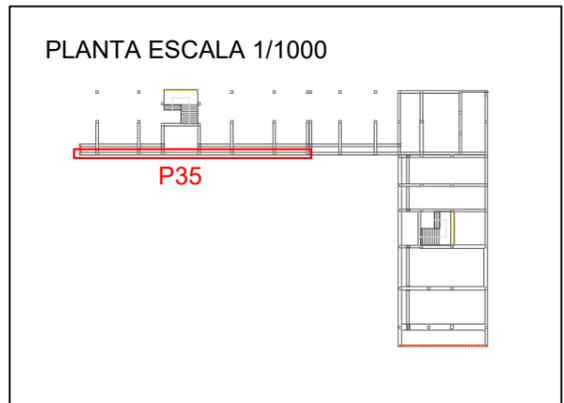
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Párrafo 24							
1	Ø10	2		485	510	1020	6.3
2	Ø16	2		485	510	1020	16.1
3	Ø10	2		455	480	960	5.9
4	Ø16	2		455	480	960	15.2
5	Ø12	2		120	145	290	2.6
6	Ø10	2		195	195	390	2.4
7	Ø12	1		175	175	175	1.8
8	Ø16	1		155	180	180	2.8
9	Ø10	2		120	145	290	1.8
10	Ø10	1		270	270	270	1.7
11	Ø8	9			129	1161	4.6
12	Ø6	38			126	4788	10.6
Total+10%						78.8	
Párrafo 26							
1	Ø10	2		615	615	1230	7.6
2	Ø16	2		630	630	1260	19.9
3	Ø10	2		630	630	1260	7.8
4	Ø16	2		630	650	1300	20.5
5	Ø10	3		295	295	885	5.5
6	Ø6	53			126	6678	14.8
Total+10%						83.7	
Párrafo 27							
1	Ø10	2		390	390	780	4.8
2	Ø16	2		390	415	830	13.1
3	Ø10	2		445	445	890	5.5
4	Ø16	2		445	470	940	14.8
5	Ø6	36			126	4536	10.1
Total+10%						53.1	
Párrafo 28							
1	Ø10	2		544	594	1188	7.3
2	Ø12	2		544	594	1188	10.5
3	Ø10	4		120	145	580	3.6
4	Ø16	2		130	155	310	4.9
5	Ø10	2		415	415	830	5.1
6	Ø12	1		310	310	310	2.8
7	Ø6	31			126	3906	8.7
Total+10%						47.2	
Elemento							
Párrafo 30							
1	Ø10	4		551	601	2404	14.8
2	Ø16	1		130	160	160	2.5
3	Ø16	1		155	180	180	2.8
4	Ø16	1		415	415	415	6.8
5	Ø6	24			126	3024	6.7
Total+10%						36.7	
						Ø6:	56.0
						Ø8:	5.1
						Ø10:	98.1
						Ø12:	19.2
						Ø16:	131.1
						Total:	299.5



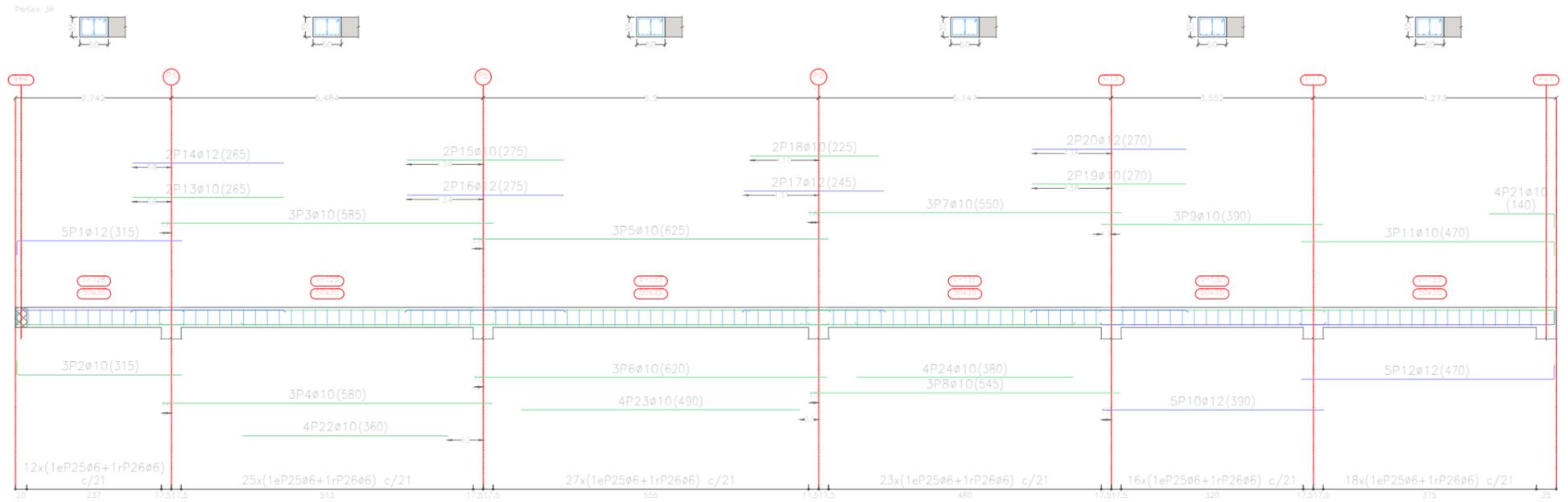
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



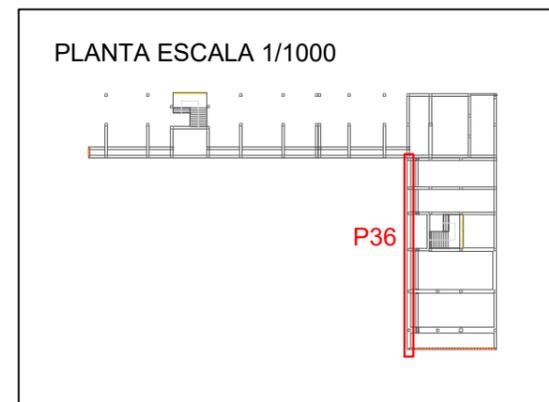
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Planta 35							
1	1	16	2	300	300	600	9.5
2	2	10	2	290	290	580	3.6
3	3	10	2	625	625	1250	7.7
4	4	10	2	620	620	1240	7.6
5	5	16	2	380	380	760	12.0
6	6	10	2	370	370	740	4.6
7	7	10	2	550	550	1100	6.8
8	8	10	2	545	545	1090	6.7
9	9	10	2	500	500	1000	6.2
10	10	10	2	495	495	990	6.1
11	11	10	2	635	635	1270	7.8
12	12	10	2	630	630	1260	7.8
13	13	10	2	535	535	1070	6.6
14	14	16	2	535	535	1070	16.9
15	15	10	2	195	195	390	2.4
16	16	12	1	190	190	190	1.7
17	17	10	2	230	230	460	2.8
18	18	12	1	185	185	185	1.6
19	19	10	2	235	235	470	2.9
20	20	12	1	210	210	210	1.9
21	21	10	2	245	245	490	3.0
22	22	12	1	235	235	235	2.1
23	23	12	1	260	260	260	2.3
24	24	10	2	260	260	520	3.2
25	25	10	2	240	240	480	3.0
26	26	12	1	215	215	215	1.9
27	27	16	1	170	170	170	2.7
28	28	16	1	455	455	455	7.2
29	29	16	1	415	415	415	6.6
30	30	16	1	285	285	285	4.5
31	31	16	1	480	480	480	7.6
32	32	6	153	126	126	19278	42.8
Total							231.1



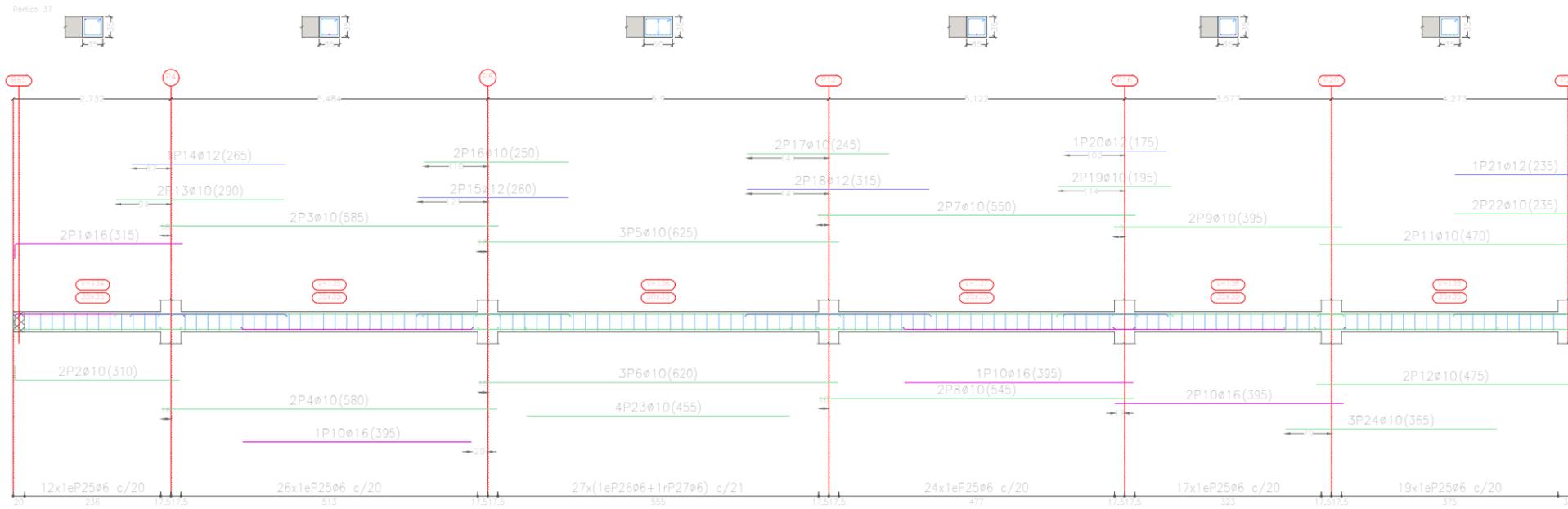
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



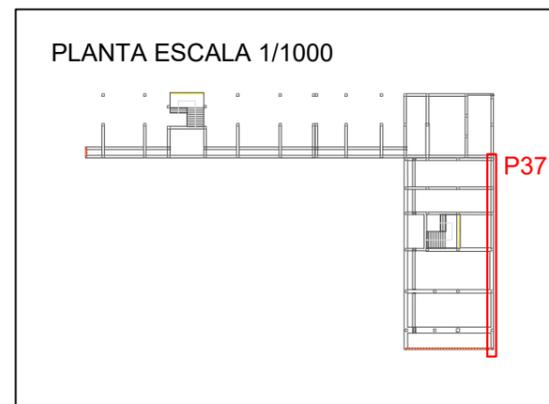
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Plático 36	1	Ø12	5		315	1575	14.0
	2	Ø10	3		315	945	5.8
	3	Ø10	3		585	1755	10.8
	4	Ø10	3		580	1740	10.7
	5	Ø10	3		625	1875	11.6
	6	Ø10	3		620	1860	11.5
	7	Ø10	3		550	1650	10.2
	8	Ø10	3		545	1635	10.1
	9	Ø10	3		390	1170	7.2
	10	Ø12	5		390	1950	17.3
	11	Ø10	3		445	1335	8.7
	12	Ø12	5		445	2225	20.9
	13	Ø10	2		265	530	3.3
	14	Ø12	2		265	530	4.7
	15	Ø10	2		275	550	3.4
	16	Ø12	2		275	550	4.9
	17	Ø12	2		245	490	4.4
	18	Ø10	2		225	450	2.8
	19	Ø10	2		270	540	3.3
	20	Ø12	2		270	540	4.8
	21	Ø10	4		140	560	3.5
	22	Ø10	4		360	1440	8.9
	23	Ø10	4		490	1960	12.1
	24	Ø10	4		380	1520	9.4
	25	Ø6	121		156	18876	41.9
	26	Ø6	121		40	4840	10.7
Total+10%							282.6



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

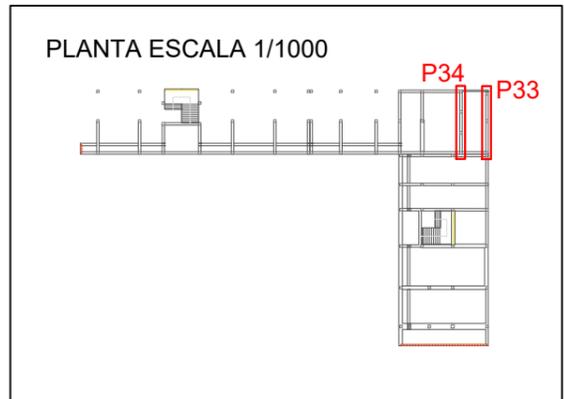
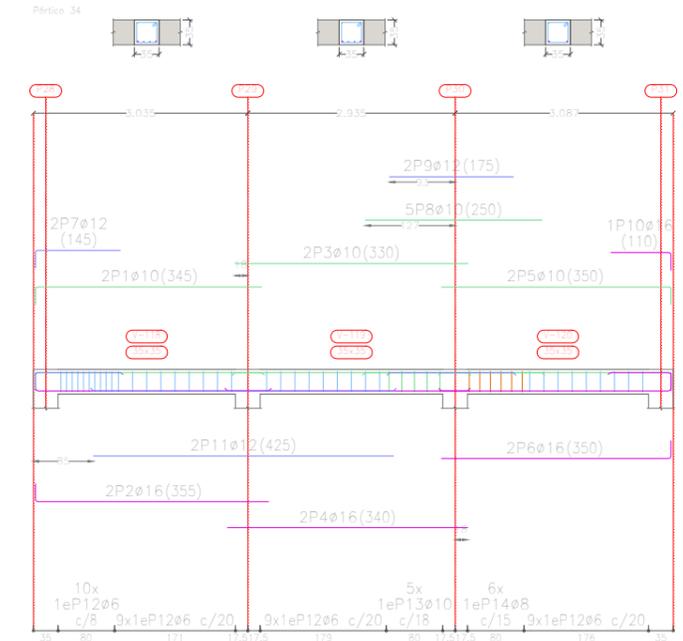
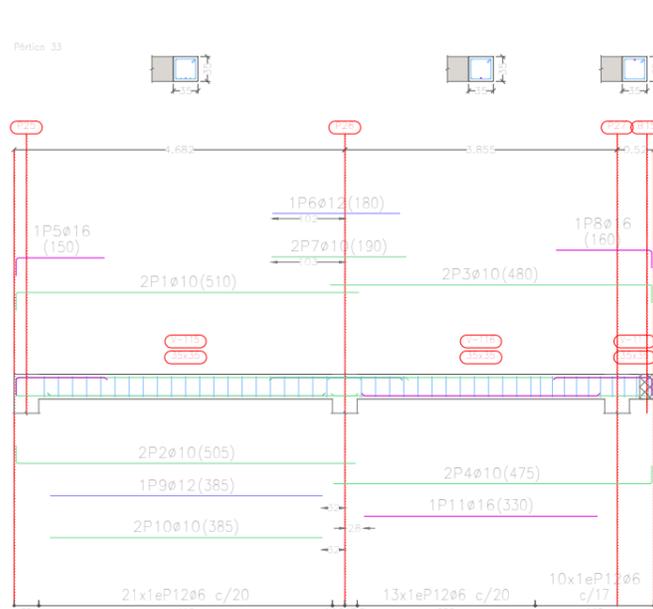


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1,15 (kg)
Pértico 37	1	ø16	2		315	630	9,9
	2	ø10	2		310	620	3,8
	3	ø10	2		585	1170	7,2
	4	ø10	2		580	1160	7,2
	5	ø10	3		625	1875	11,6
	6	ø10	3		620	1860	11,5
	7	ø10	2		550	1100	6,8
	8	ø10	2		545	1090	6,7
	9	ø10	2		395	790	4,9
	10	ø16	4		395	1580	24,9
	11	ø10	2		470	940	5,8
	12	ø10	2		475	950	5,9
	13	ø10	2		290	580	3,6
	14	ø12	1		265	265	2,4
	15	ø12	2		260	520	4,6
	16	ø10	2		250	500	3,1
	17	ø10	2		245	490	3,0
	18	ø12	2		315	630	5,6
	19	ø10	3		195	585	3,6
	20	ø12	1		175	175	1,6
	21	ø12	1		235	235	2,1
Pértico 37	22	ø10	2		235	470	2,9
	23	ø10	4		455	1820	11,2
	24	ø10	3		365	1095	6,8
	25	ø6	98		126	12348	27,4
	26	ø6	27		156	4212	9,3
	27	ø6	27		40	1080	2,4
Total: 214,1							

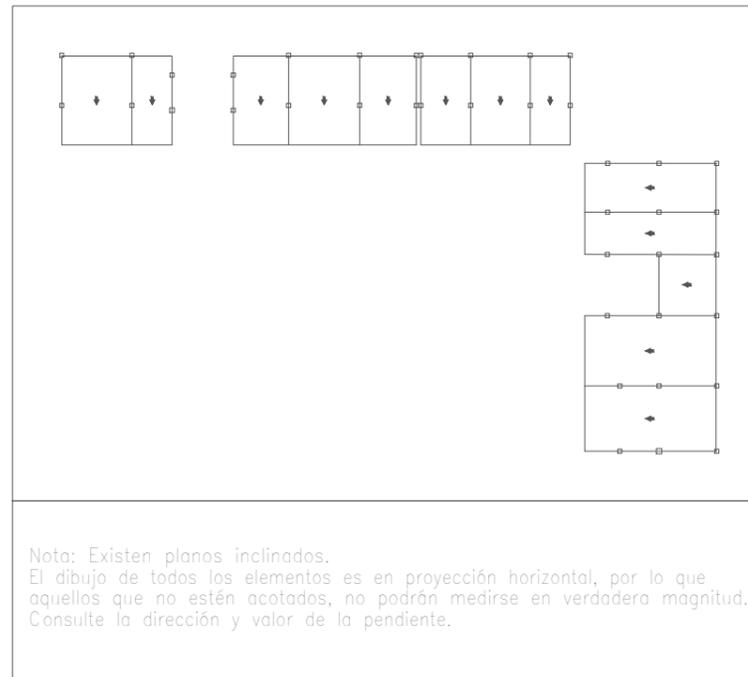
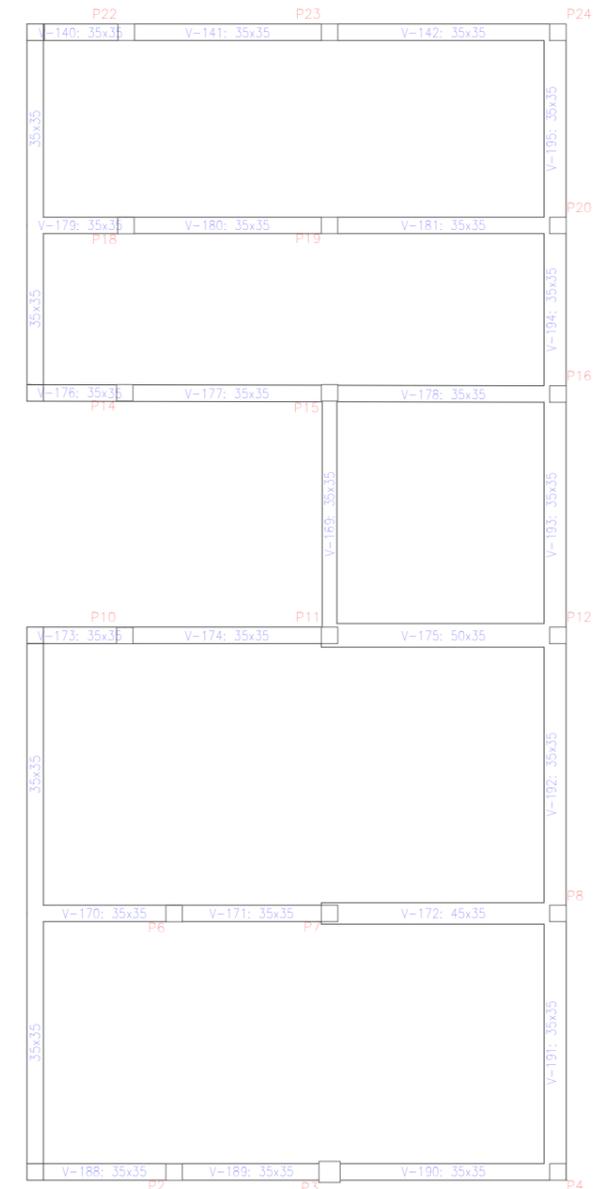
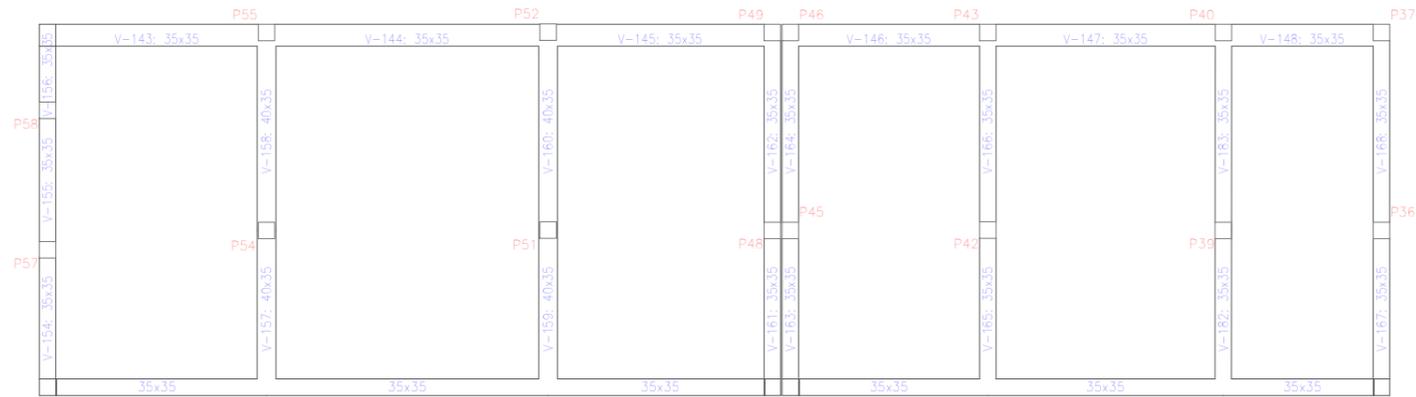
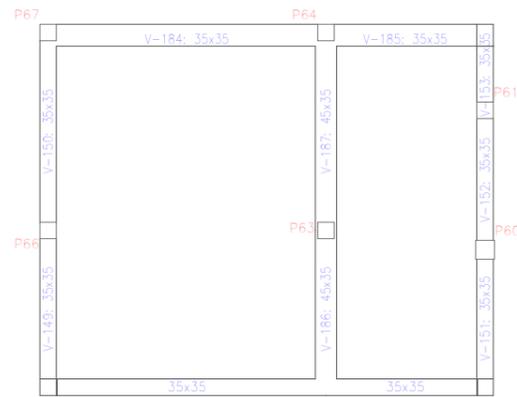


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

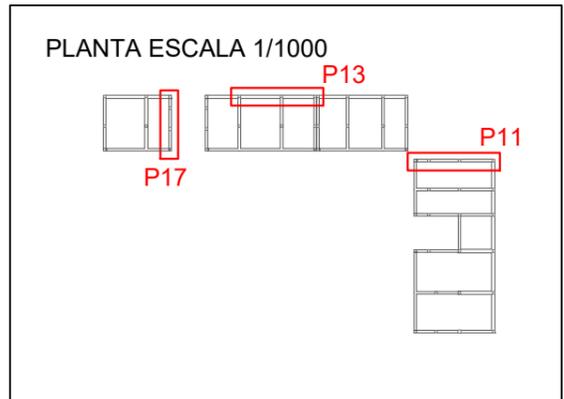
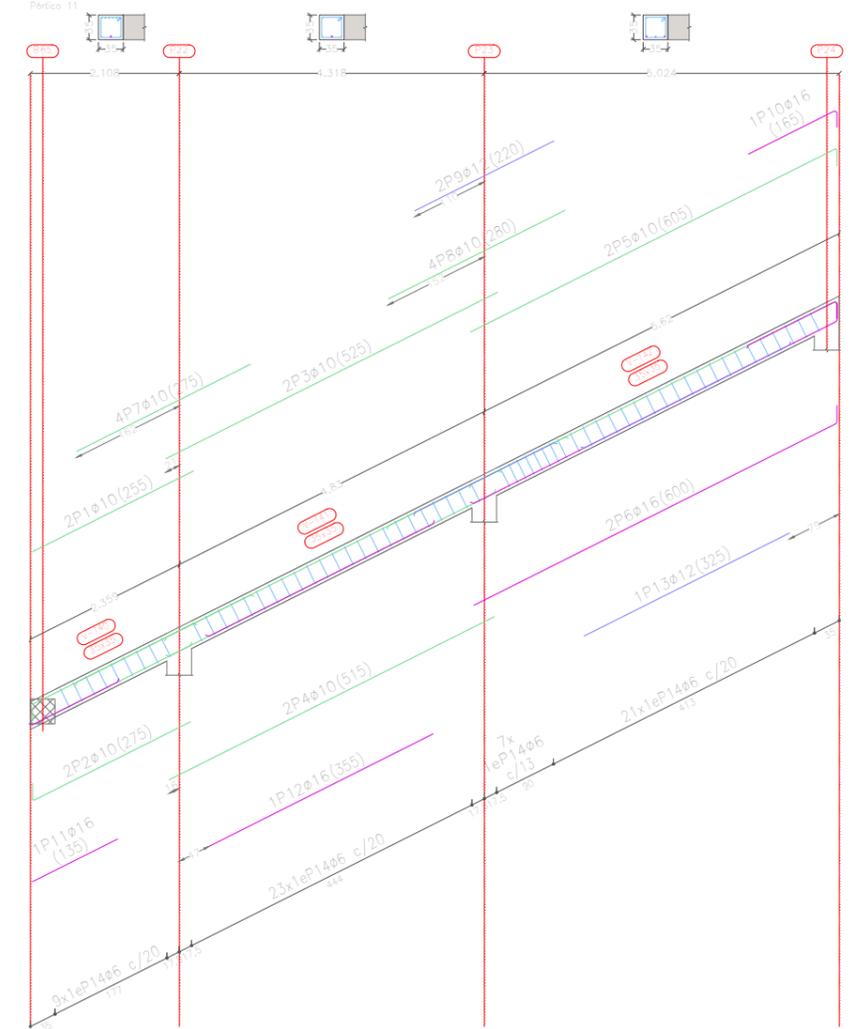
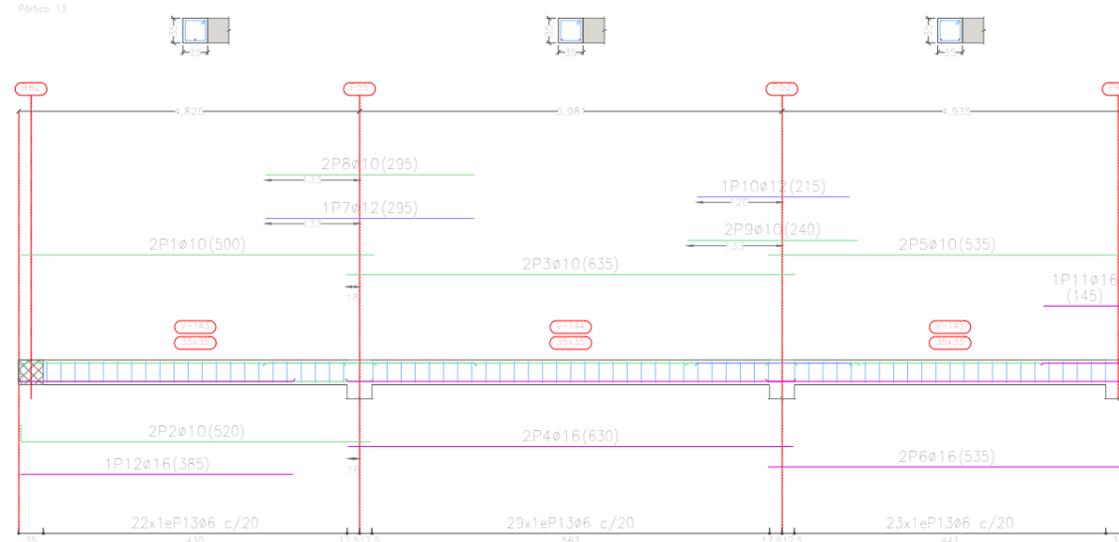
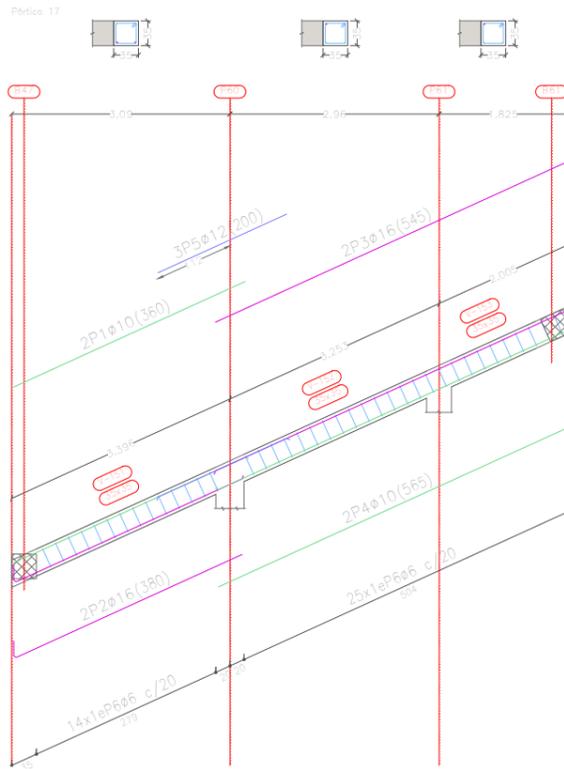
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
Pórtico 33	1	ø10	2		485	510	1020	6.3
	2	ø10	2		480	505	1010	6.2
	3	ø10	2		455	480	960	5.9
	4	ø10	2		450	475	950	5.9
	5	ø16	1		125	150	150	2.4
	6	ø12	1		180	180	180	1.6
	7	ø10	2		190	190	380	2.3
	8	ø16	1		135	160	160	2.5
	9	ø12	1		385	385	385	3.4
	10	ø10	2		385	385	770	4.7
	11	ø16	1		330	330	330	5.2
	12	ø6	44			126	5544	12.3
Total+10%:							64.6	
Pórtico 34	1	ø10	2		320	345	690	4.3
	2	ø16	2		330	355	710	11.2
	3	ø10	2		330	330	660	4.1
	4	ø16	2		340	340	680	10.7
	5	ø10	2		325	350	700	4.3
	6	ø16	2		325	350	700	11.0
	7	ø12	2		120	145	290	2.6
	8	ø10	5		250	250	1250	7.7
	9	ø12	2		175	175	350	3.1
	10	ø16	1		85	110	110	1.7
	11	ø12	2		425	425	850	7.5
	12	ø6	37			126	4662	10.3
	13	ø10	5			132	660	4.1
	14	ø8	6			129	774	3.1
Total+10%:							94.3	
ø6:							25.0	
ø8:							3.4	
ø10:							61.4	
ø12:							20.0	
ø16:							49.1	
Total:							158.9	



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



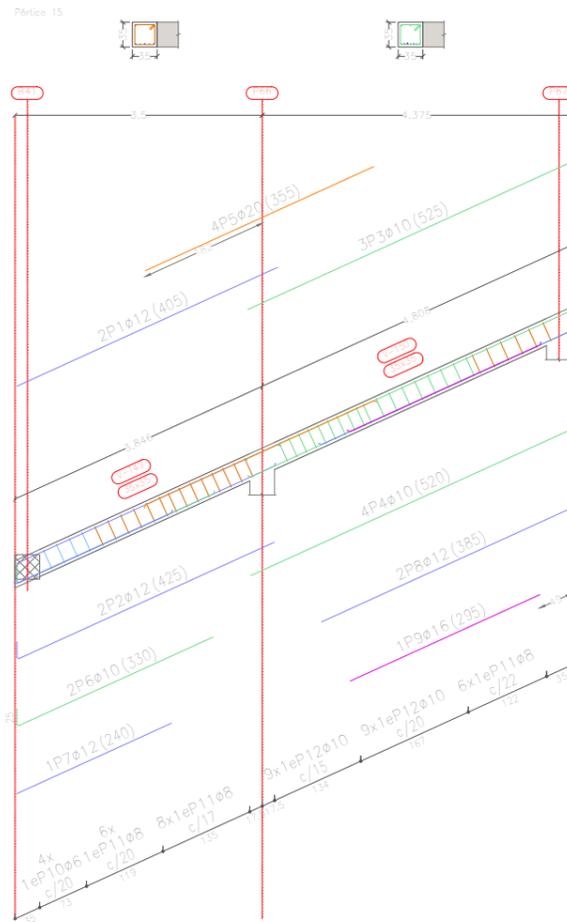
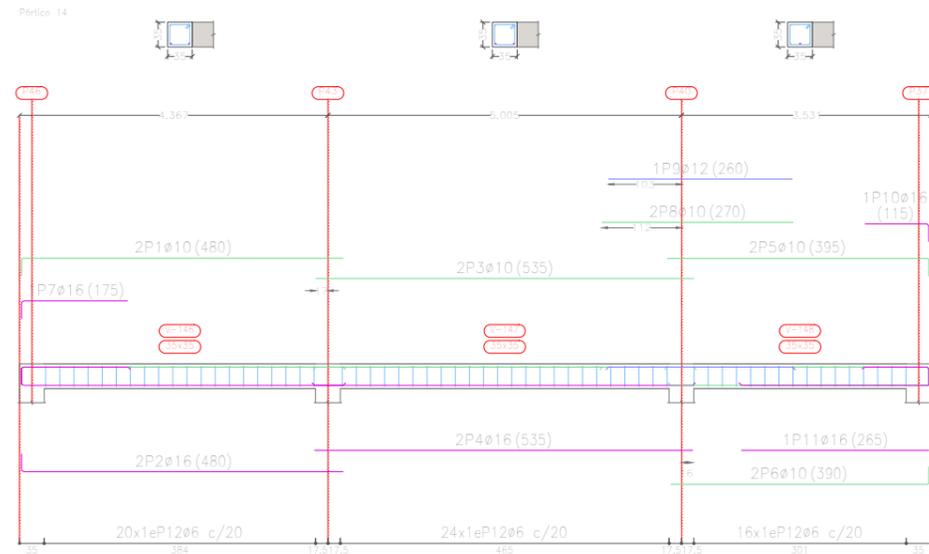
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero autilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	$\gamma_G=1,00$		$\gamma_G=1,50$
Permanente de valor constante	NORMAL	$\gamma_G=1,00$		$\gamma_G=1,60$
Variable	NORMAL	$\gamma_G=0,00$		$\gamma_G=1,60$



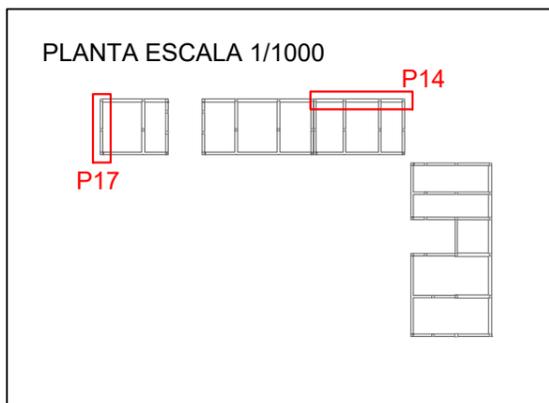
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pértico 11							
1	ø10	2	255	255	510	3.1	
2	ø10	2	275	275	550	3.4	
3	ø10	2	525	525	1050	6.5	
4	ø10	2	515	515	1030	6.4	
5	ø10	2	585	585	1170	7.5	
6	ø16	2	575	575	1150	18.9	
7	ø10	4	275	275	1100	6.8	
8	ø10	4	280	280	1120	6.9	
9	ø12	2	220	220	440	3.9	
10	ø16	1	165	165	165	2.6	
11	ø16	1	135	135	135	2.1	
12	ø16	1	355	355	355	5.6	
13	ø12	1	325	325	325	2.9	
14	ø6	60	126	7560	126	16.8	
Total+10%							102.7
Pértico 13							
1	ø10	2	500	500	1000	6.2	
2	ø10	2	495	520	1040	6.4	
3	ø10	2	635	635	1270	7.8	
4	ø16	2	630	630	1260	19.9	
5	ø10	2	510	535	1070	6.6	
6	ø16	2	510	535	1070	18.9	
7	ø12	1	295	295	295	2.6	
8	ø10	2	295	295	590	3.6	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pértico 13							
9	ø10	2	240	240	480	3.0	
10	ø12	1	215	215	215	1.9	
11	ø16	1	145	145	145	2.3	
12	ø16	1	385	385	385	6.1	
13	ø6	74	126	9324	126	20.7	
Total+10%							114.4
Pértico 17							
1	ø10	2	360	360	720	4.4	
2	ø16	2	355	380	760	12.0	
3	ø16	2	545	545	1090	17.2	
4	ø10	2	540	565	1130	7.0	
5	ø12	3	200	200	600	5.3	
6	ø6	39	126	4914	126	10.9	
Total+10%							62.5
							ø6: 53.2
							ø10: 94.2
							ø12: 18.2
							ø16: 114.0
							Total: 279.6

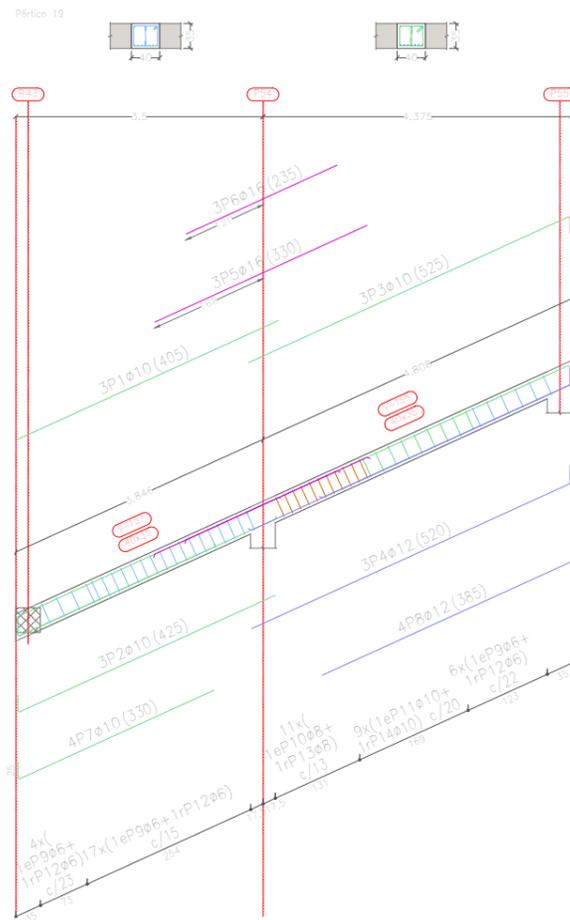
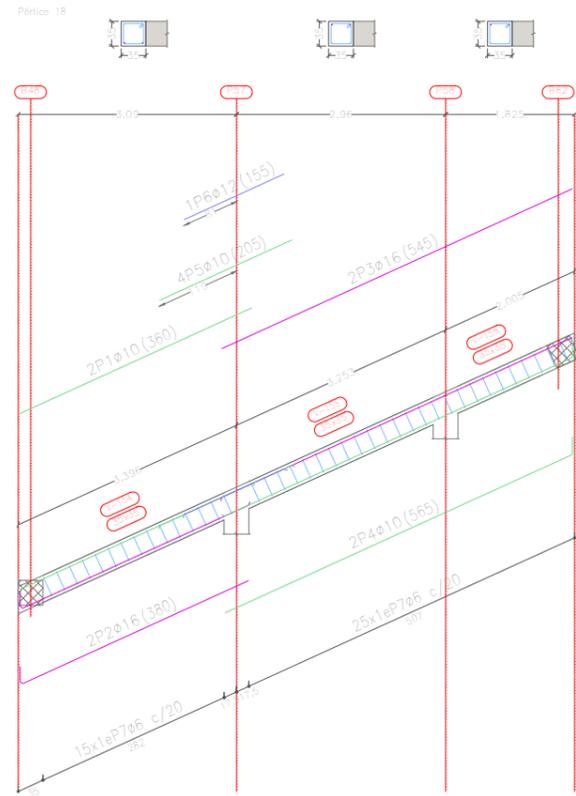
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Yc=1,50
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,00	Yc=1,60
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,00	Yc=1,60



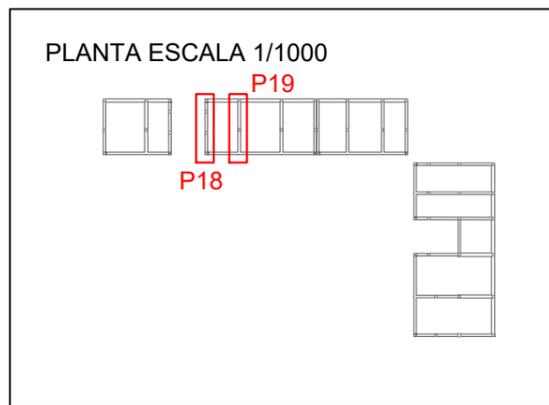
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pértico 14							
1	ø10	2	480	480	960	5.9	
2	ø16	2	480	480	960	15.2	
3	ø10	2	535	535	1070	6.6	
4	ø16	2	535	535	1070	16.9	
5	ø10	2	395	395	790	4.9	
6	ø10	2	390	390	780	4.8	
7	ø16	1	175	175	175	2.8	
8	ø10	2	270	270	540	3.3	
9	ø12	1	260	260	260	2.3	
10	ø16	1	115	115	115	1.8	
11	ø16	1	265	265	265	4.2	
12	ø6	60	126	7560	126	16.8	
Total+10%							94.1
Pértico 15							
1	ø12	2	405	405	810	7.2	
2	ø12	2	425	425	850	7.5	
3	ø10	3	525	525	1575	9.7	
4	ø10	4	520	520	2080	12.8	
5	ø20	4	355	355	1420	35.0	
6	ø10	2	330	330	660	4.1	
7	ø12	1	240	240	240	2.1	
8	ø12	2	385	385	770	6.8	
9	ø16	1	295	295	295	4.7	
10	ø6	4	126	504	126	1.1	
11	ø8	20	129	2580	129	10.2	
12	ø10	18	132	2376	132	14.6	
Total+10%							127.4
							ø6: 19.7
							ø8: 11.2
							ø10: 73.4
							ø12: 28.6
							ø16: 50.1
							ø20: 38.5
							Total: 221.5



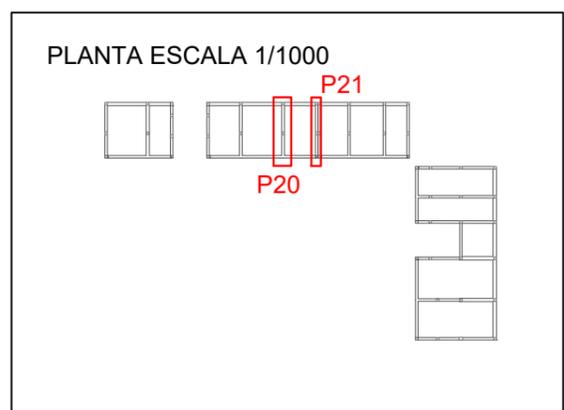
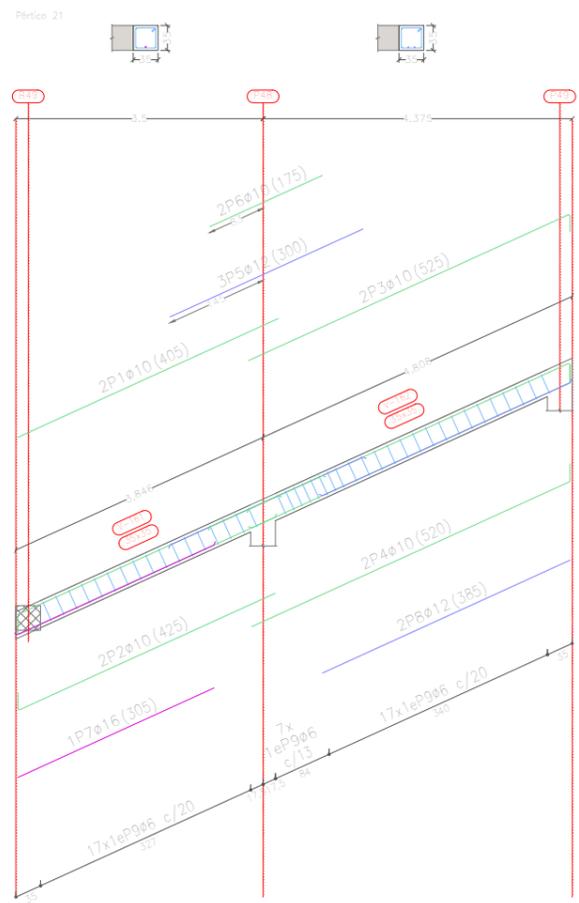
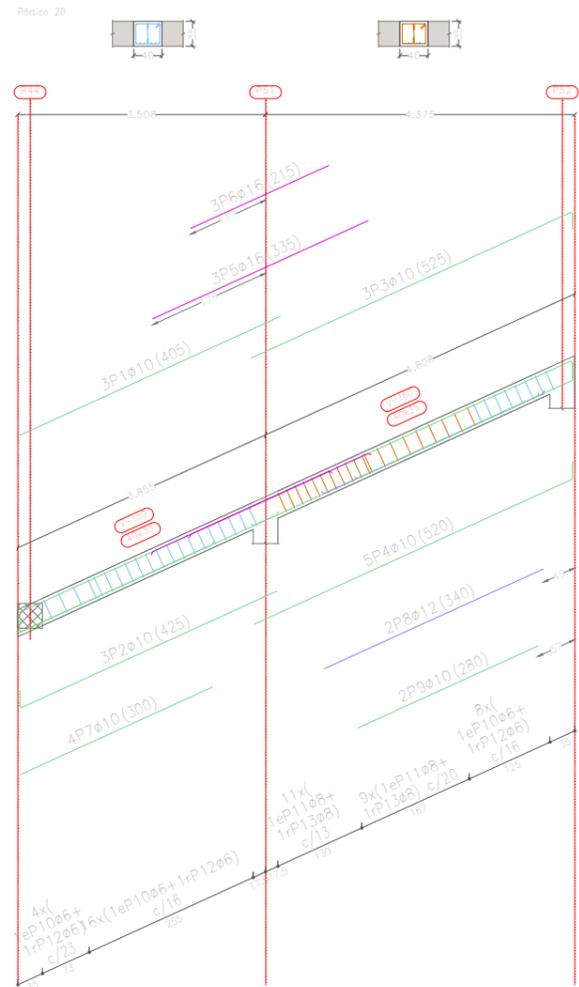
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00		Ys=1,50
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00		Ys=1,60
Variable	NORMAL	Yc=0,00		Ys=1,60



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Párrico 18	1	ø10	2	360	360	720	4.4
	2	ø16	2	385	380	760	12.0
	3	ø16	2	545	545	1090	17.2
	4	ø10	2	540	565	1130	7.0
	5	ø10	4	205	205	820	5.1
	6	ø12	1	155	155	155	1.4
	7	ø6	40	28	126	5040	11.2
Total+10%							64.1
Párrico 19	1	ø10	3	405	405	1215	7.5
	2	ø10	3	425	425	1275	7.9
	3	ø10	3	525	525	1575	9.7
	4	ø12	3	425	520	1560	13.0
	5	ø16	3	330	330	990	15.6
	6	ø16	3	235	235	705	11.1
	7	ø10	4	330	330	1320	8.1
	8	ø12	4	385	385	1540	13.7
	9	ø6	27	33	136	3672	8.1
	10	ø8	11	35	139	1529	6.0
	11	ø10	9	33	142	1278	7.9
	12	ø6	27	28	40	1080	2.4
	13	ø8	11	28	44	484	1.9
	14	ø10	9	28	48	432	2.7
Total+10%							128.2
ø6:							23.0
ø8:							8.7
ø10:							66.4
ø12:							31.8
ø16:							61.5
Total:							192.3

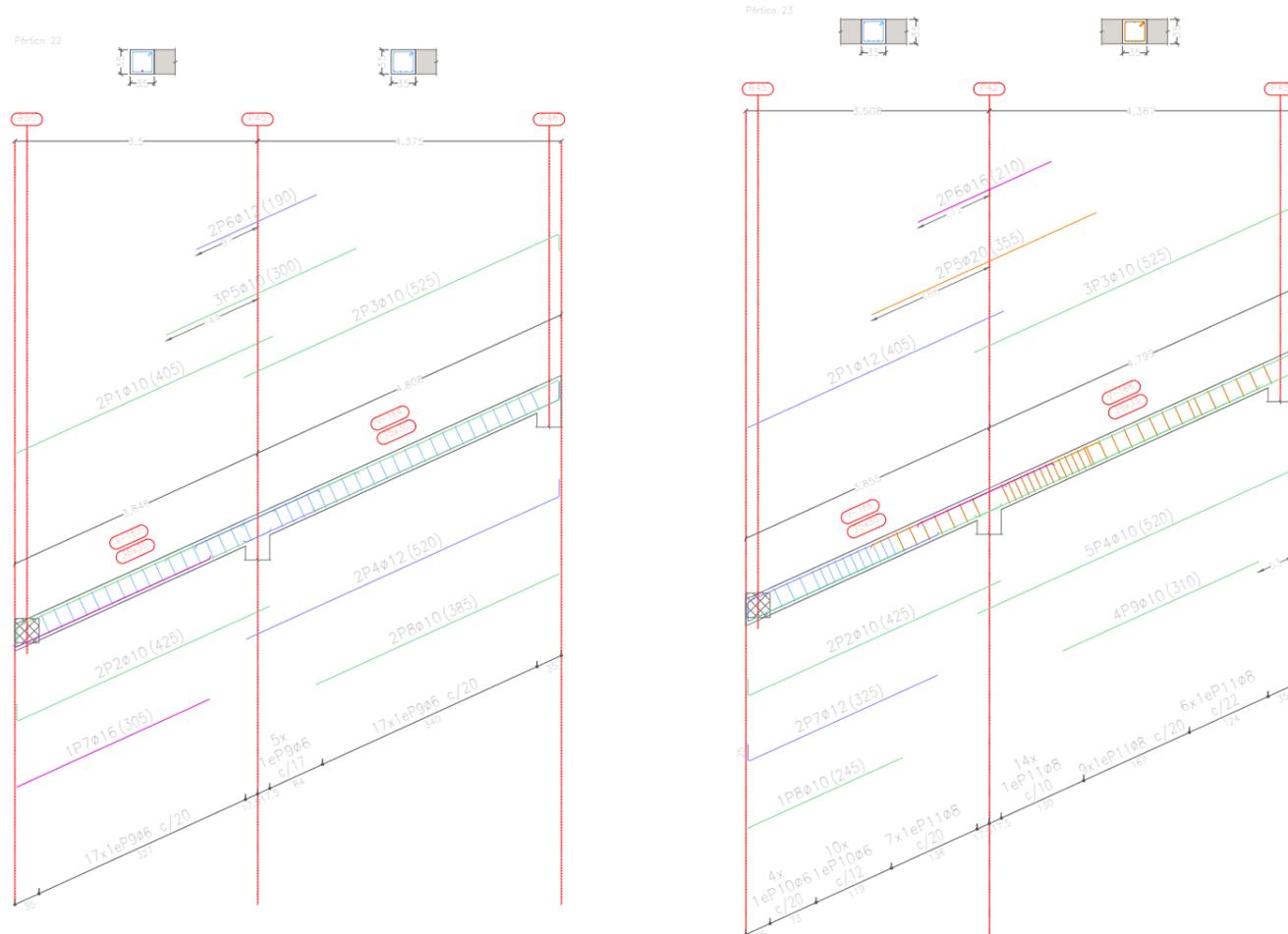


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

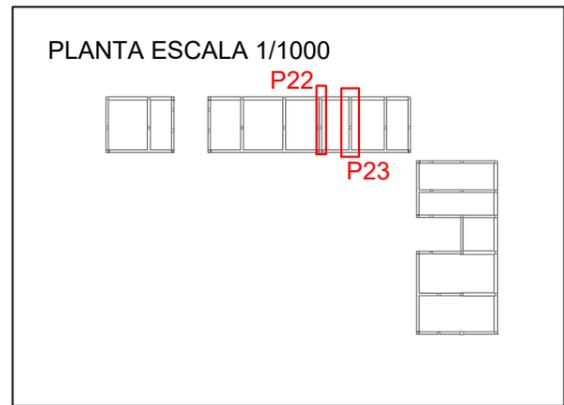


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Párrico 20							
1	ø10	3	405	405	1215	7.5	
2	ø10	3	400	425	1275	7.9	
3	ø10	3	500	525	1575	9.7	
4	ø10	5	405	520	2600	16.0	
5	ø16	3	335	335	1005	15.9	
6	ø16	3	215	215	645	10.2	
7	ø10	4	300	300	1200	7.4	
8	ø12	2	340	340	680	6.0	
9	ø10	2	280	280	560	3.5	
10	ø6	28	136	33	3808	8.5	
11	ø8	20	139	33	2780	11.0	
12	ø6	28	40	28	1120	2.5	
13	ø8	20	44	28	880	3.5	
					Totol+100%	120.6	
Párrico 21							
1	ø10	2	405	405	810	5.0	
2	ø10	2	400	425	850	5.2	
3	ø10	2	500	525	1050	6.5	
4	ø10	2	405	520	1045	6.4	
5	ø12	3	300	300	900	8.0	
6	ø10	2	175	175	350	2.2	
7	ø16	1	305	305	305	4.8	
8	ø12	2	385	385	770	6.8	
9	ø6	41	126	28	5168	11.5	
					Totol+100%	62.0	
					ø6:	24.7	
					ø8:	16.0	
					ø10:	85.0	
					ø12:	22.9	
					ø16:	34.0	
					Totol:	182.6	

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

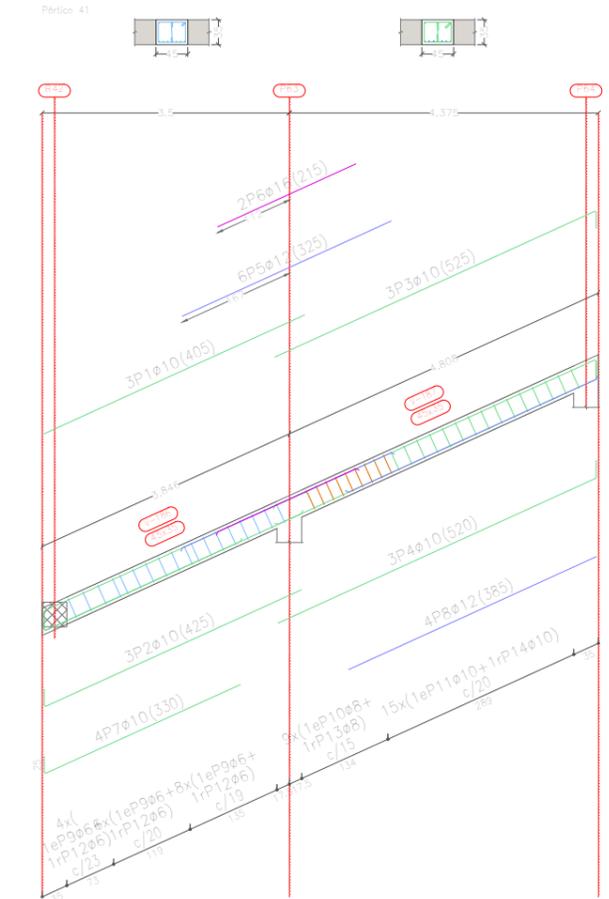
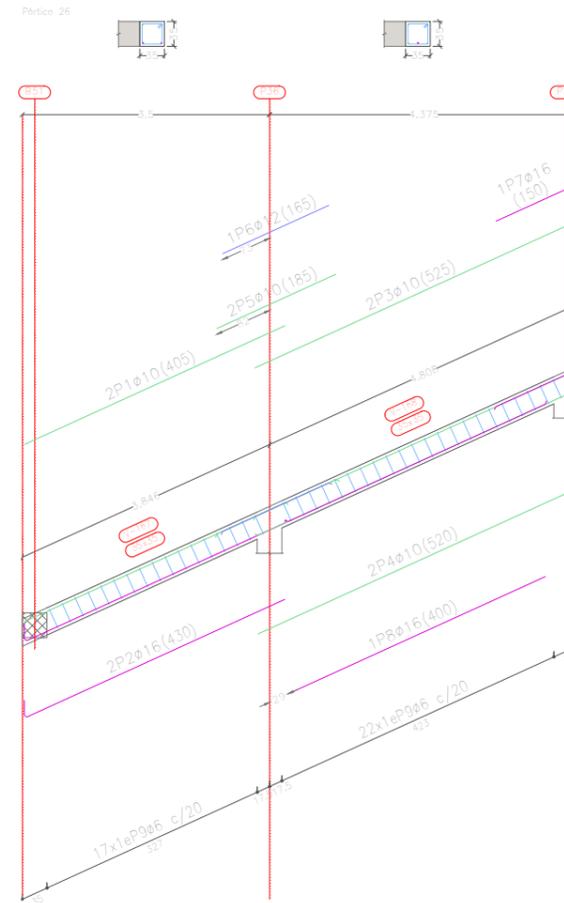
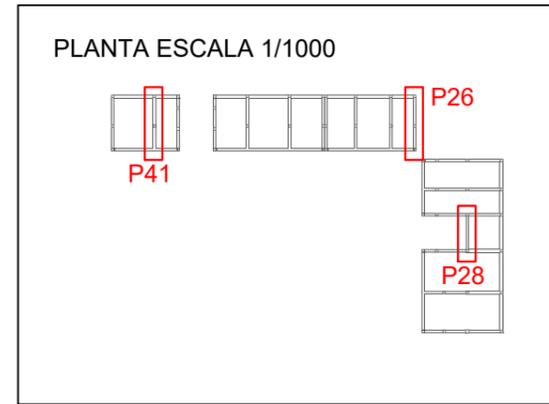
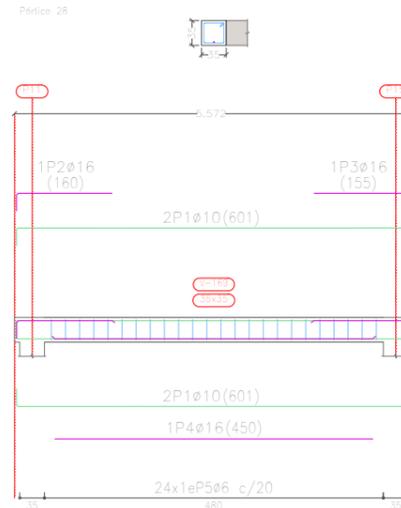


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pérfico 22	1	ø10	2	405	405	810	5.0
	2	ø10	2	400	425	850	5.2
	3	ø10	2	500	525	1050	6.5
	4	ø12	2	495	520	1040	9.2
	5	ø10	3	300	300	900	5.5
	6	ø12	2	190	190	380	3.4
	7	ø16	1	305	305	305	4.8
	8	ø10	2	385	385	770	4.7
	9	ø6	39	126	126	4914	10.9
Total+10%							60.7
Pérfico 23	1	ø12	2	405	405	810	7.2
	2	ø10	2	400	425	850	5.2
	3	ø10	3	500	525	1575	9.7
	4	ø10	5	495	520	2600	16.0
	5	ø20	2	355	355	710	17.5
	6	ø16	2	210	210	420	6.6
	7	ø12	2	300	325	650	5.8
	8	ø10	1	245	245	245	1.5
	9	ø10	4	310	310	1240	7.6
	10	ø6	14	126	126	1764	3.9
	11	ø8	36	129	129	4644	18.3
Total+10%							109.2
							ø6: 16.3
							ø8: 20.1
							ø10: 73.6
							ø12: 28.2
							ø16: 12.4
							ø20: 19.3
							Total: 169.9



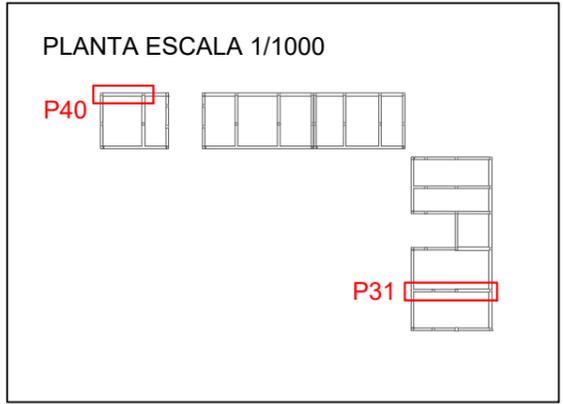
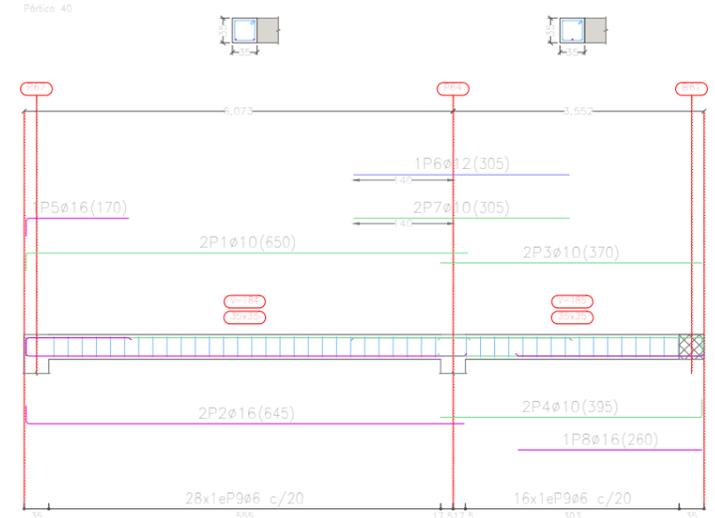
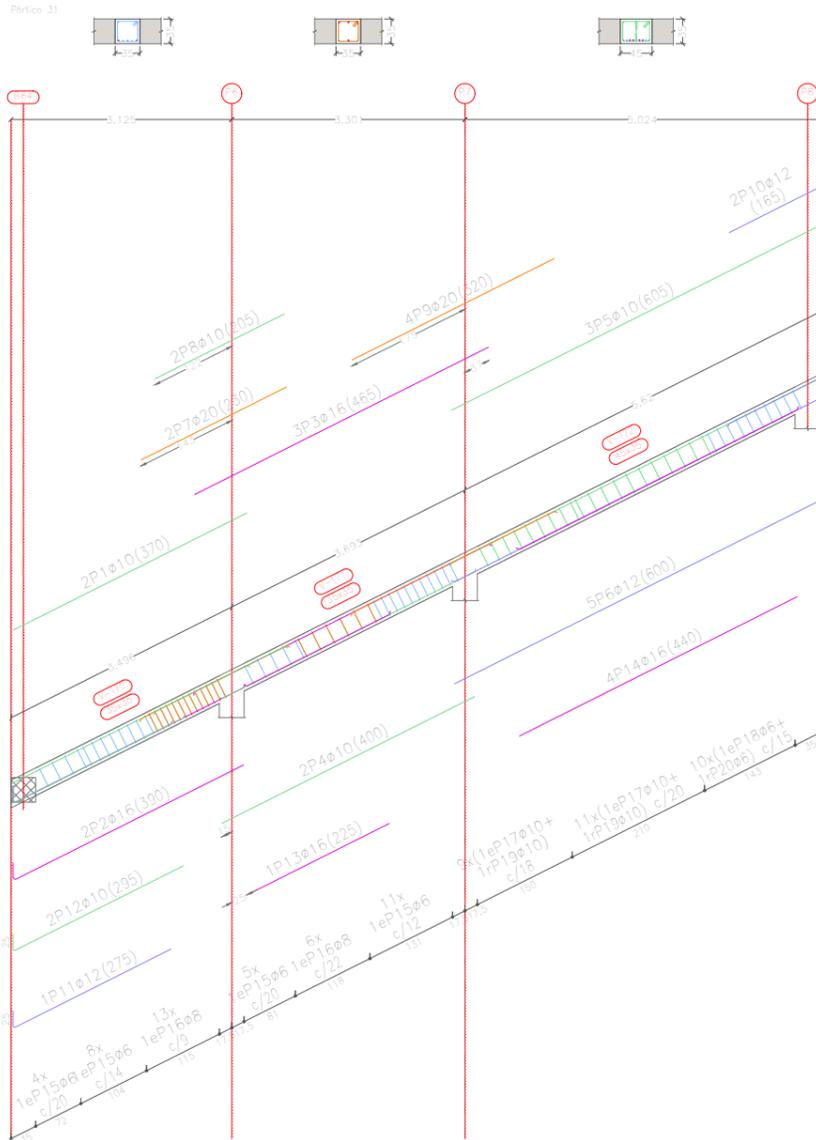
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero autilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S.	Ys=1.15 (kg)
Pértico 26								
1	1	10	2	405	405	810		5.0
2	2	16	2	405	430	860		13.6
3	3	10	2	500	525	1050		6.5
4	4	10	2	485	520	1040		6.4
5	5	10	2	185	185	370		2.3
6	6	12	1	165	165	165		1.5
7	7	16	1	125	150	150		2.4
8	8	16	1	400	400	400		6.3
9	9	6	39		126	4914		10.9
Total+103%								60.4
Pértico 28								
1	1	10	4	601	601	2404		14.8
2	2	16	1	180	180	180		2.5
3	3	16	1	155	155	155		2.4
4	4	16	1	450	450	450		7.1
5	5	6	24		126	3024		6.7
Total+103%								36.9
Pértico 41								
1	1	10	3	405	405	1215		7.5
2	2	10	3	400	425	1275		7.9
3	3	10	3	500	525	1575		9.7
4	4	10	3	495	520	1560		9.6
5	5	12	6	325	325	1950		17.3
6	6	16	2	215	215	430		6.8
7	7	10	4	305	330	1320		8.1
8	8	12	4	365	385	1540		13.7
9	9	6	18		146	2628		5.8
10	10	8	9		149	1341		5.3
11	11	10	15		152	2280		14.1
12	12	6	18		40	720		1.6
13	13	8	9		44	396		1.6
14	14	10	15		48	720		4.4
Total+103%								124.7
							6:	27.8
							8:	7.5
							10:	105.9
							12:	35.7
							16:	45.3
							Total	222.0



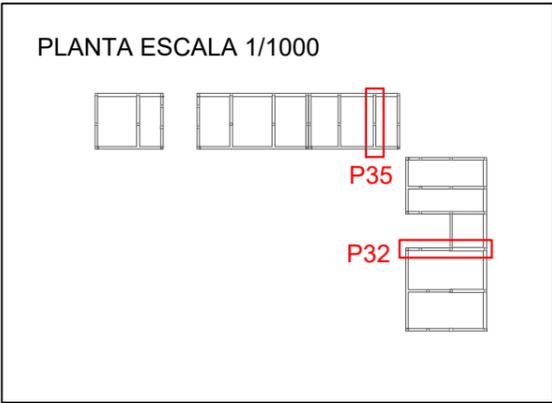
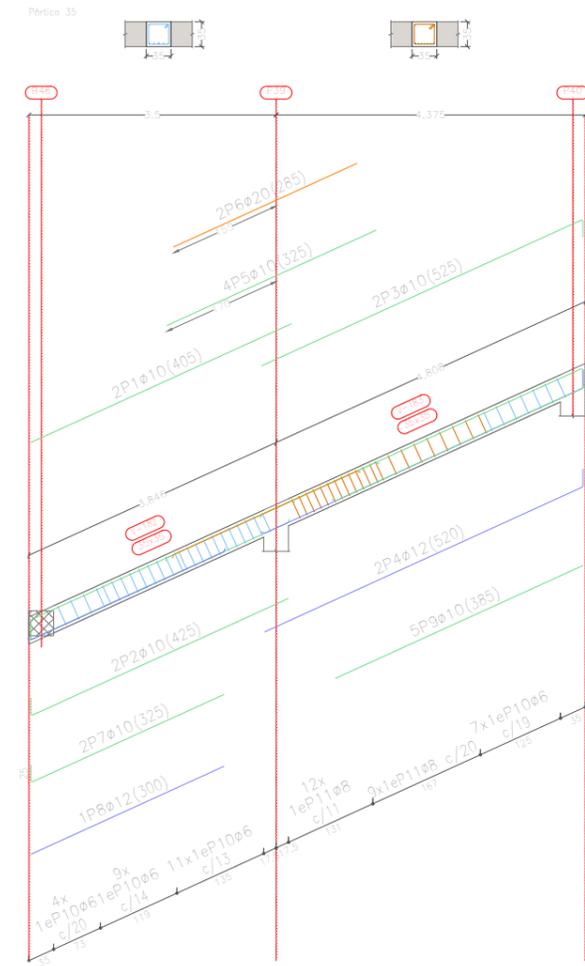
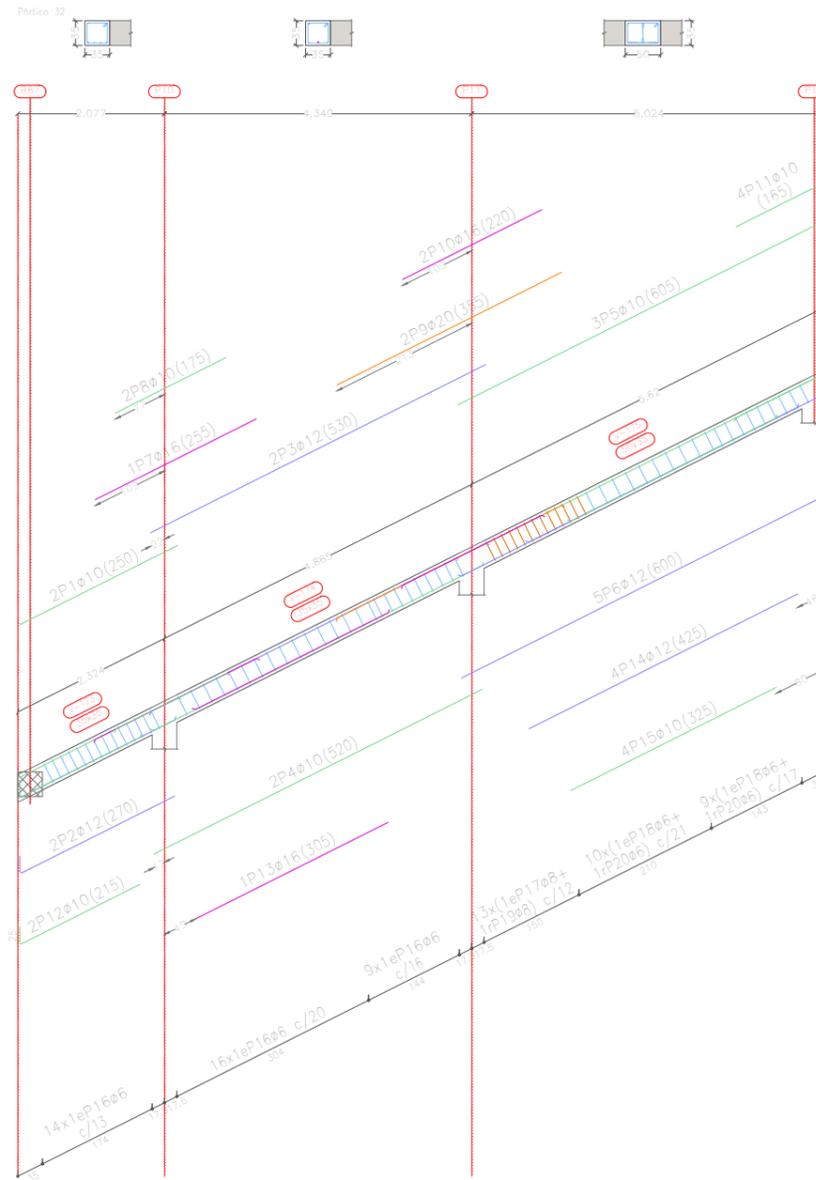
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1,15 (kg)
Párrafo 31							
1	1	10	2	370	370	740	4,6
2	2	16	2	365	390	780	12,3
3	3	16	3	465	465	1395	22,0
4	4	10	2	400	400	800	4,9
5	5	10	3	580	605	1815	11,2
6	6	12	5	575	600	3000	26,6
7	7	20	2	230	230	460	11,3
8	8	10	2	205	205	410	2,5
9	9	20	4	320	320	1280	31,6
10	10	12	2	140	165	330	2,9
11	11	12	1	250	275	275	2,4
12	12	10	2	270	295	590	3,6
13	13	16	1	225	225	225	3,6
14	14	16	4	440	440	1760	27,8
15	15	6	28	126	126	3528	7,8
16	16	8	19	129	129	2451	9,7
17	17	10	20	152	152	3040	18,7
18	18	6	10	146	146	1460	3,2
19	19	10	20	48	48	960	5,9
20	20	6	10	40	40	400	0,9
Total+10%							234,9
Párrafo 40							
1	1	10	2	650	650	1300	8,0
2	2	16	2	620	645	1290	20,4
3	3	10	2	370	370	740	4,6
4	4	10	2	370	395	790	4,9
5	5	16	1	145	170	170	2,7
6	6	12	1	305	305	305	2,7
7	7	10	2	305	305	610	3,8
8	8	16	1	260	260	260	4,1
9	9	6	44	126	126	5544	12,3
Total+10%							69,9
Totales							26,7
Totales							10,7
Totales							79,9
Totales							38,0
Totales							102,3
Totales							47,2
Totales							304,8

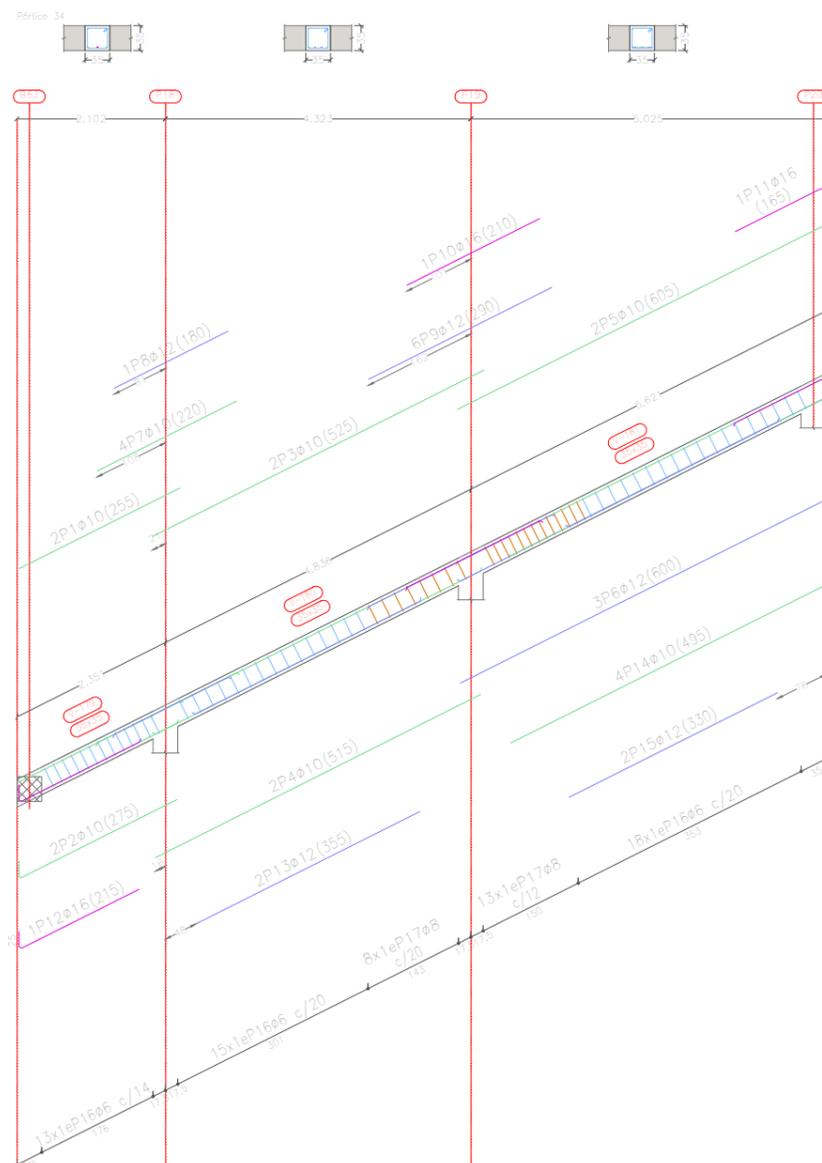
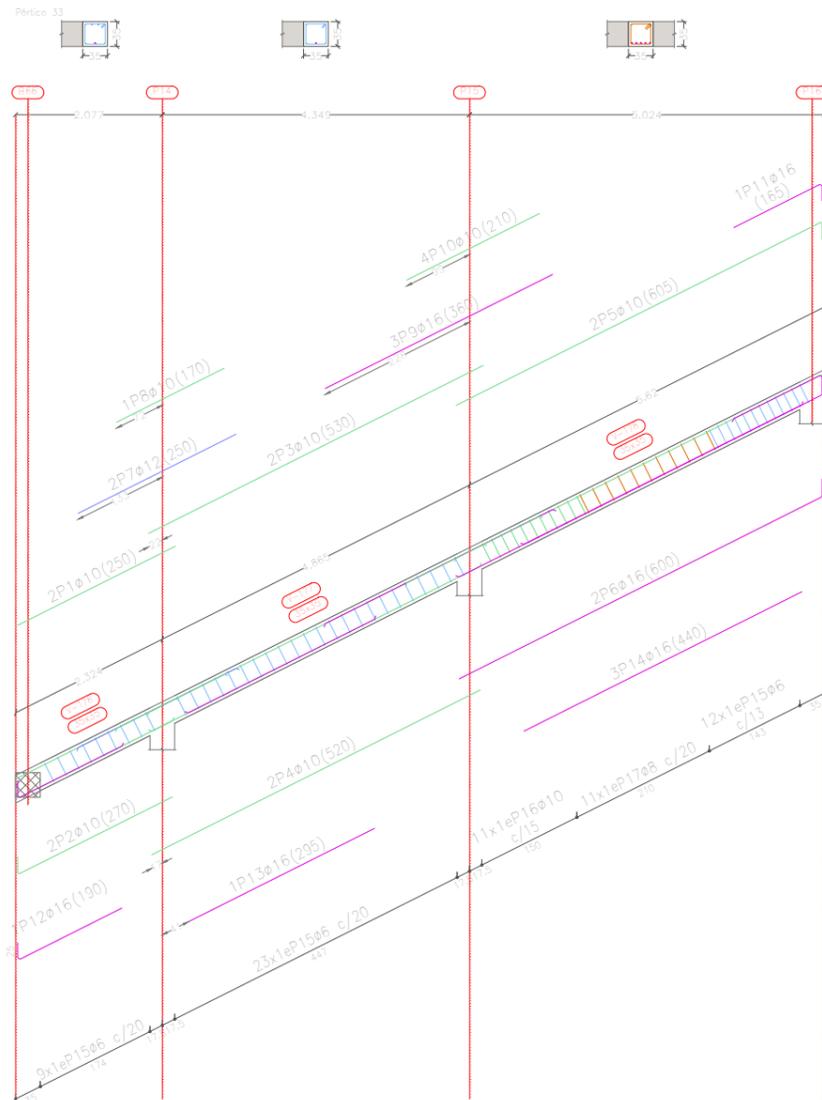


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pértico 32							
1	Ø10	2	250	250	500	3.1	
2	Ø12	2	245	270	540	4.8	
3	Ø12	2	530	530	1060	9.4	
4	Ø10	2	520	520	1040	8.4	
5	Ø10	3	605	605	1815	11.2	
6	Ø12	5	600	600	3000	26.6	
7	Ø16	1	255	255	255	4.0	
8	Ø10	2	175	175	350	2.2	
9	Ø20	2	355	355	710	17.5	
10	Ø16	2	220	220	440	6.9	
11	Ø10	4	140	165	660	4.1	
12	Ø10	2	190	215	430	2.7	
13	Ø16	1	305	305	305	4.8	
14	Ø12	4	425	425	1700	15.1	
15	Ø10	4	325	325	1300	8.0	
16	Ø6	39	126	126	4914	10.9	
17	Ø8	13	159	159	2067	8.2	
18	Ø6	19	156	156	2964	6.6	
19	Ø8	13	44	44	572	2.3	
20	Ø6	19	40	40	760	1.7	
Total+10%							172.2
Pértico 35							
1	Ø10	2	405	405	810	5.0	
2	Ø10	2	405	425	830	5.2	
3	Ø10	2	500	525	1025	6.5	
4	Ø12	2	495	520	1015	9.2	
5	Ø10	4	325	325	1300	8.0	
6	Ø20	2	285	285	570	14.1	
7	Ø10	2	300	325	625	4.0	
8	Ø12	1	300	300	300	2.7	
9	Ø10	5	385	385	1925	11.9	
10	Ø6	31	126	126	3906	8.7	
11	Ø8	21	129	129	2709	10.7	
Total+10%							94.6
Ø6:							30.6
Ø8:							23.4
Ø10:							86.2
Ø12:							74.6
Ø16:							17.2
Ø20:							34.8
Total:							266.8

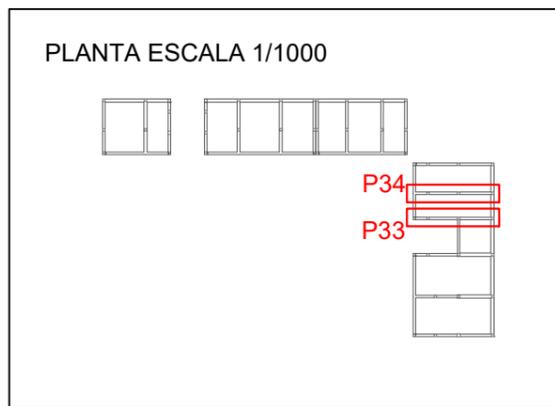


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _G =1,00	Y _G =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _G =1,00	Y _G =1,60	
Variable	NORMAL	Y _G =0,00	Y _G =1,60	



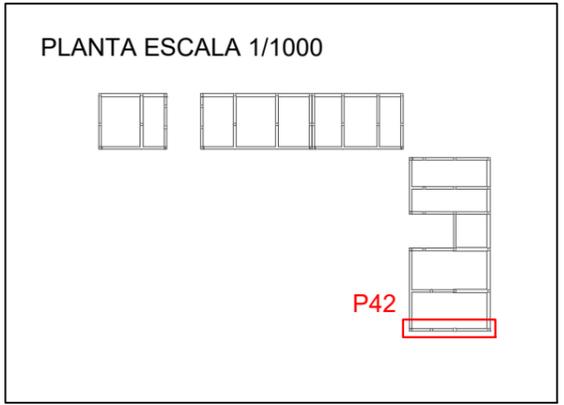
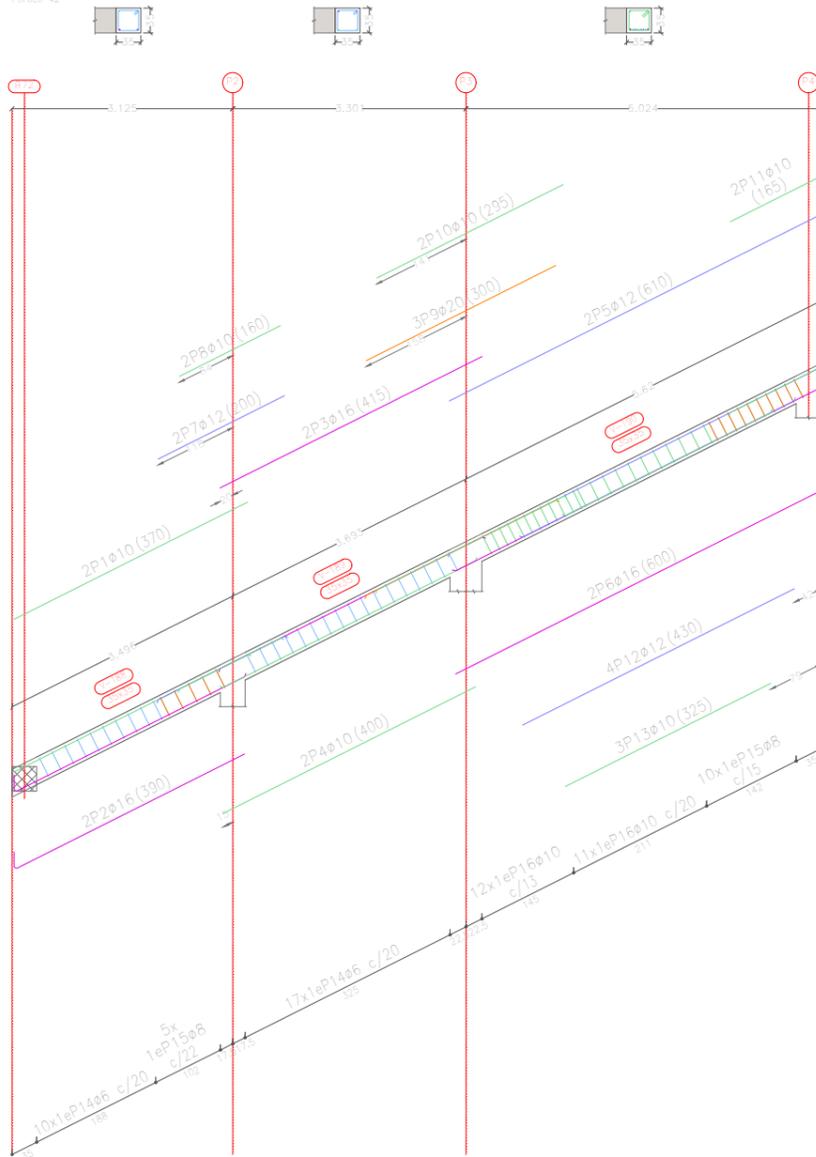
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pérgola 33							
1	1	ø10	2	250	250	500	3.1
2	2	ø10	2	245	270	540	3.3
3	3	ø10	2	530	530	1060	6.5
4	4	ø10	2	520	520	1040	6.4
5	5	ø10	2	580	605	1210	7.5
6	6	ø16	2	575	600	1200	18.9
7	7	ø12	2	250	250	500	4.4
8	8	ø10	1	170	170	170	1.0
9	9	ø16	3	360	360	1080	17.0
10	10	ø10	4	210	210	840	5.2
11	11	ø16	1	165	165	165	2.6
12	12	ø16	1	185	190	190	3.0
13	13	ø16	1	290	295	295	4.7
14	14	ø16	3	440	440	1320	20.8
15	15	ø6	44	28	126	5544	12.3
16	16	ø10	11	28	132	1452	9.0
17	17	ø8	11	28	129	1419	5.6
Total+ 100%							144.4
Pérgola 34							
1	1	ø10	2	255	255	510	3.1
2	2	ø10	2	260	275	550	3.4
3	3	ø10	2	525	525	1050	6.5
4	4	ø10	2	515	515	1030	6.4
5	5	ø10	2	585	605	1210	7.5
6	6	ø12	3	575	600	1800	18.0
7	7	ø10	4	220	220	880	5.4
8	8	ø12	1	180	180	180	1.6
9	9	ø12	6	290	290	1740	15.4
10	10	ø16	1	210	210	210	3.3
11	11	ø16	1	150	165	165	2.6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pérgola 34							
12	12	ø16	1	190	215	215	3.4
13	13	ø12	2	355	355	710	6.3
14	14	ø10	4	495	495	1980	12.2
15	15	ø12	2	330	330	660	5.9
16	16	ø6	48	28	126	5796	12.9
17	17	ø8	21	28	129	2709	10.7
Total+ 100%							134.9
ø6:							27.8
ø8:							17.9
ø10:							95.2
ø12:							54.5
ø16:							83.9
Total:							279.3



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Ys=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Ys=1,60	

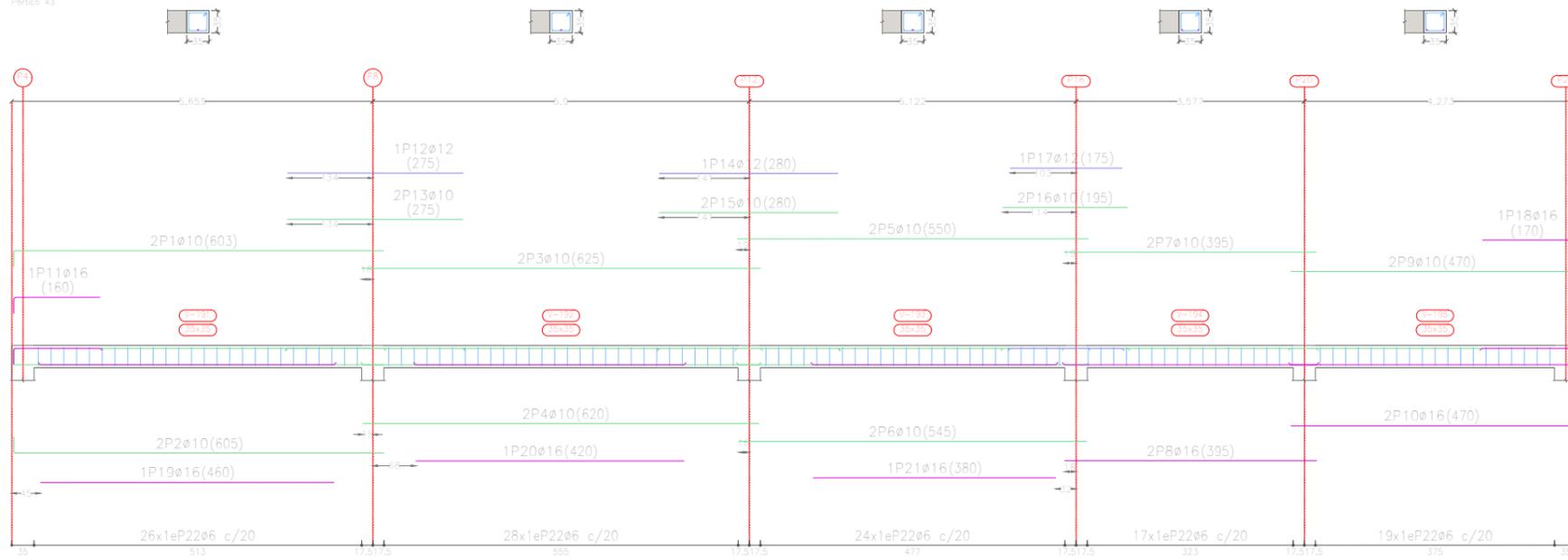
Período 42



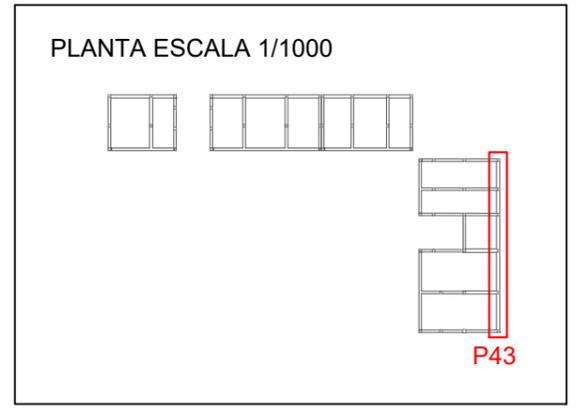
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Párrico 42							
1		ø10	2	370	370	740	4,6
2		ø16	2	365	390	780	12,3
3		ø16	2	415	415	830	13,1
4		ø10	2	400	400	800	4,9
5		ø12	2	585	610	1220	10,8
6		ø16	2	575	600	1200	18,9
7		ø12	2	200	200	400	3,6
8		ø10	2	160	160	320	2,0
9		ø20	3	300	300	900	22,2
10		ø10	2	295	295	590	3,6
11		ø10	2	140	165	330	2,0
12		ø12	4	430	430	1720	15,3
13		ø10	3	325	325	975	6,0
14		ø6	27	126	126	3402	7,5
15		ø8	15	129	129	1935	7,6
16		ø10	23	132	132	3036	18,7
Total+10%:							168,4
							ø6: 8,3
							ø8: 8,3
							ø10: 46,0
							ø12: 32,7
							ø16: 48,7
							ø20: 24,4
							Total: 168,4

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero autilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

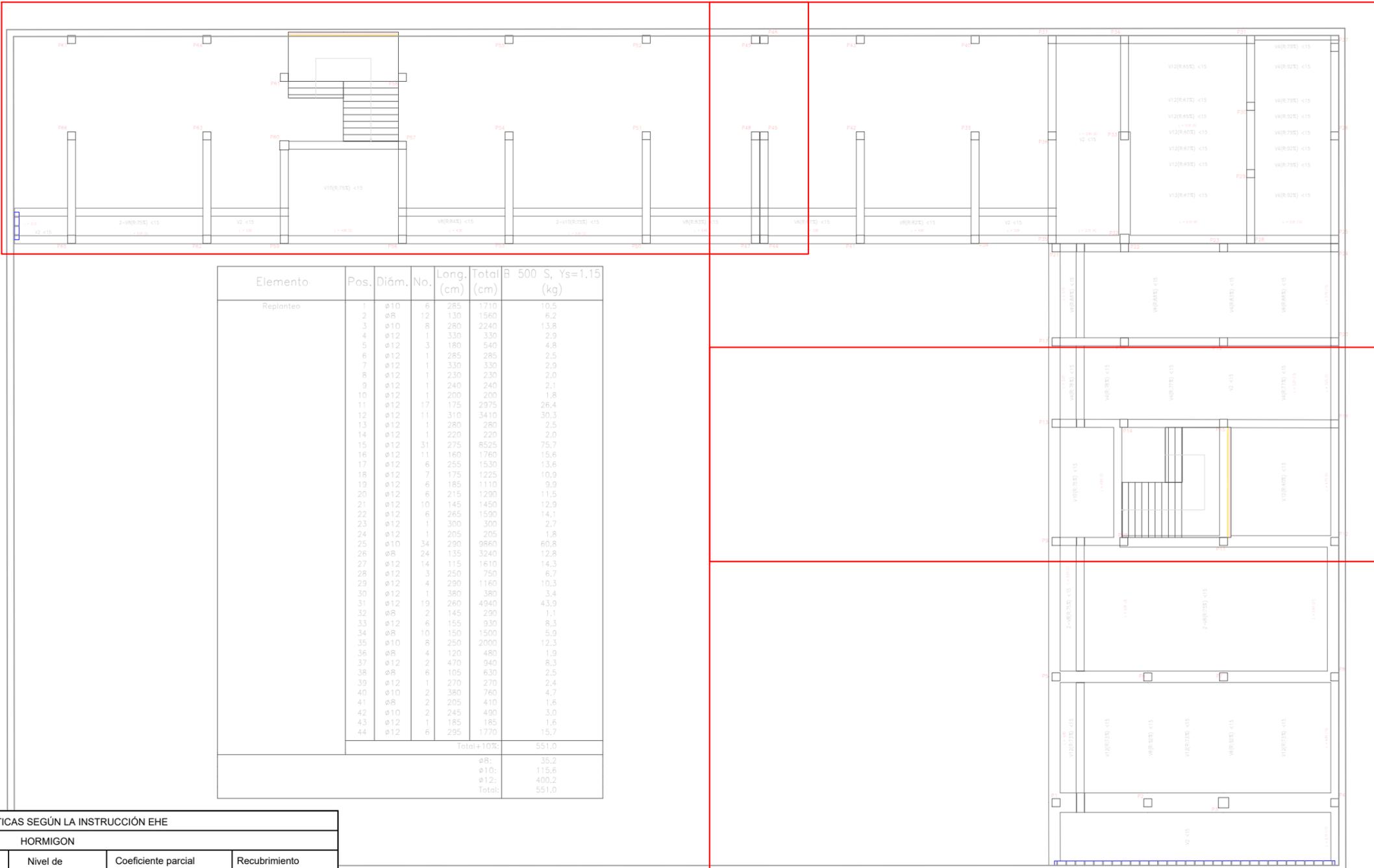
Pórtico 43



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Pórtico 43	1	ø10	2		603	1206	7.4
	2	ø10	2		605	1210	7.5
	3	ø10	2		625	1250	7.7
	4	ø10	2		620	1240	7.6
	5	ø10	2		550	1100	6.8
	6	ø10	2		545	1090	6.7
	7	ø10	2		395	790	4.9
	8	ø16	2		395	790	12.5
	9	ø10	2		470	940	5.8
	10	ø16	2		470	940	14.8
	11	ø16	1		160	160	2.5
	12	ø12	1		275	275	2.4
	13	ø10	2		275	550	3.4
	14	ø12	1		280	280	2.5
	15	ø10	2		280	560	3.5
	16	ø10	2		195	390	2.4
	17	ø12	1		175	175	1.6
	18	ø16	1		170	170	2.7
	19	ø16	1		460	460	7.3
	20	ø16	1		420	420	6.6
	21	ø16	1		380	380	6.0
	22	ø6	114		126	14364	31.9
Total+10%:							170.0
ø6:							35.1
ø10:							70.1
ø12:							7.2
ø16:							57.6
Total:							170.0



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero autilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Replanteo	1	Ø10	6	285	1710	10,5
	2	Ø8	12	130	1560	6,2
	3	Ø10	8	280	2240	13,8
	4	Ø12	1	330	330	2,9
	5	Ø12	3	180	540	4,8
	6	Ø12	1	285	285	2,5
	7	Ø12	1	330	330	2,9
	8	Ø12	1	230	230	2,0
	9	Ø12	1	240	240	2,1
	10	Ø12	1	200	200	1,8
	11	Ø12	17	175	2975	26,4
	12	Ø12	11	310	3410	30,3
	13	Ø12	1	280	280	2,5
	14	Ø12	1	220	220	2,0
	15	Ø12	31	275	8525	75,7
	16	Ø12	11	160	1760	15,6
	17	Ø12	6	255	1530	13,6
	18	Ø12	7	175	1225	10,9
	19	Ø12	6	185	1110	9,9
	20	Ø12	6	215	1290	11,5
	21	Ø12	10	145	1450	12,9
	22	Ø12	6	265	1590	14,1
	23	Ø12	1	300	300	2,7
	24	Ø12	1	205	205	1,8
	25	Ø10	34	290	9860	60,8
	26	Ø8	24	135	3240	12,8
	27	Ø12	14	115	1610	14,3
	28	Ø12	3	250	750	6,7
	29	Ø12	4	290	1160	10,3
	30	Ø12	1	380	380	3,4
	31	Ø12	19	260	4940	43,9
	32	Ø8	2	145	290	1,1
	33	Ø12	6	155	930	8,3
	34	Ø8	10	150	1500	5,9
	35	Ø10	8	250	2000	12,3
	36	Ø8	4	120	480	1,9
	37	Ø12	2	470	940	8,3
	38	Ø8	6	105	630	2,5
	39	Ø12	1	270	270	2,4
	40	Ø10	2	380	760	4,7
	41	Ø8	2	205	410	1,6
	42	Ø10	2	245	490	3,0
	43	Ø12	1	185	185	1,6
	44	Ø12	6	295	1770	15,7
Total+ 10%:						551,0
Ø8:						35,2
Ø10:						115,6
Ø12:						400,2
Total:						551,0

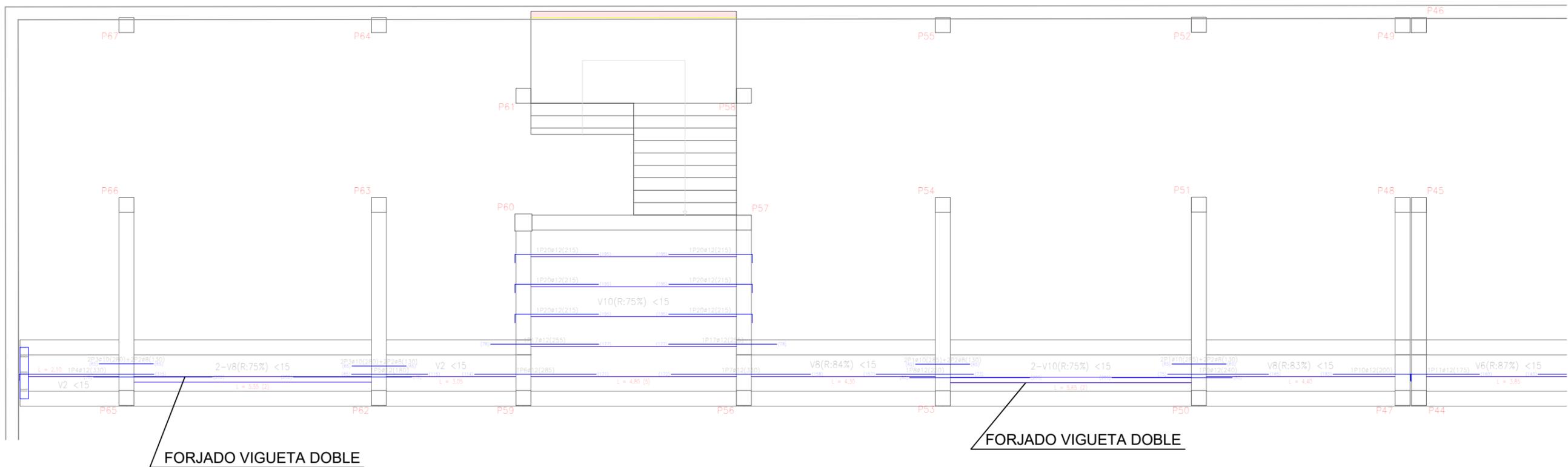
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

HORMIGON				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
 Fabricante: ALEMAN SEMIRRESISTENTES
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)
 Intereje: 70 cm (simple) y 83 cm (doble)
 Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.5
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5
 Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15
 Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15
 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15
 Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15-B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 3.99 kN/m2 (simple) y 4.68 kN/m2 (doble)
 Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
 Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

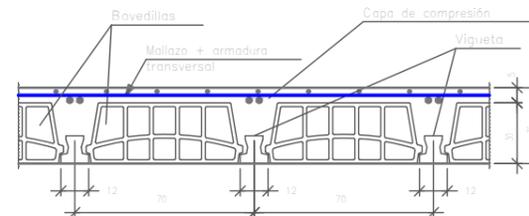
NOTA: EN ESTE PLANO ESTÁ LA TABLA DE ARMADO DE LOS FORJADOS DE VIGUETAS ARMADAS SEMIRRESISTENTES DEL PRESENTE PLANO EN SUS HOJAS 2, 3 Y 4



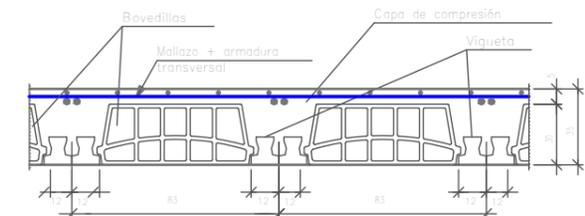
NOTA: PARA CONSULTAR LA TABLA DE ARMADOS DE LOS FORJADOS DE VIGUETAS SEMIRRESTENTES, VER LA HOJA 1 DEL PRESENTE PLANO

NOTA: TODOS LOS FORJADOS ESTÁN REALIZADOS CON VIGUETAS SIMPLES MENOS LOS ESPECIFICADOS COMO FORJADOS DE VIGUETAS DOBLES EN LOS PLANOS

SECCIÓN TIPO FORJADO VIGUETA SIMPLE



SECCIÓN TIPO FORJADO VIGUETA DOBLE



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,50$	
Permanente de valor constante	NORMAL	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,60$	
Variable	NORMAL	$\gamma_G=0,00$	$\gamma_G=1,60$	

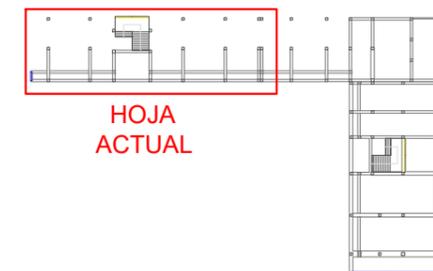
Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)
 Interje: 70 cm (simple) y 83 cm (doble)
 Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.5
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5
 Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15
 Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15
 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15
 Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15 - B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 3.99 kN/m² (simple) y 4.68 kN/m² (doble)
 Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
 Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

CUADRO DE CARGAS EN FORJADOS

TIPO	DESCRIPCIÓN	CARGA	UNIDAD
PESO PROPIO	HORMIGÓN	25.00	kN/m ³
	FORJADO VIGUETA SIMPLE	3.99	kN/m ²
	FORJADO VIGUETA DOBLE	4.68	kN/m ²
CARGAS MUERTAS	SOLADO	0.50	kN/m ²
	REV. IGNIFUGO DE MORTERO DE YESO	0.20	kN/m ²
	FALSO TECHO	0.20	kN/m ²
	TABIQUERÍA	1.20	kN/m ²
VARIABLES	SCU TIPO C	5.00	kN/m ²
	BARANDILLAS	1.00	kN/m

PLANTA ESCALA 1/1000



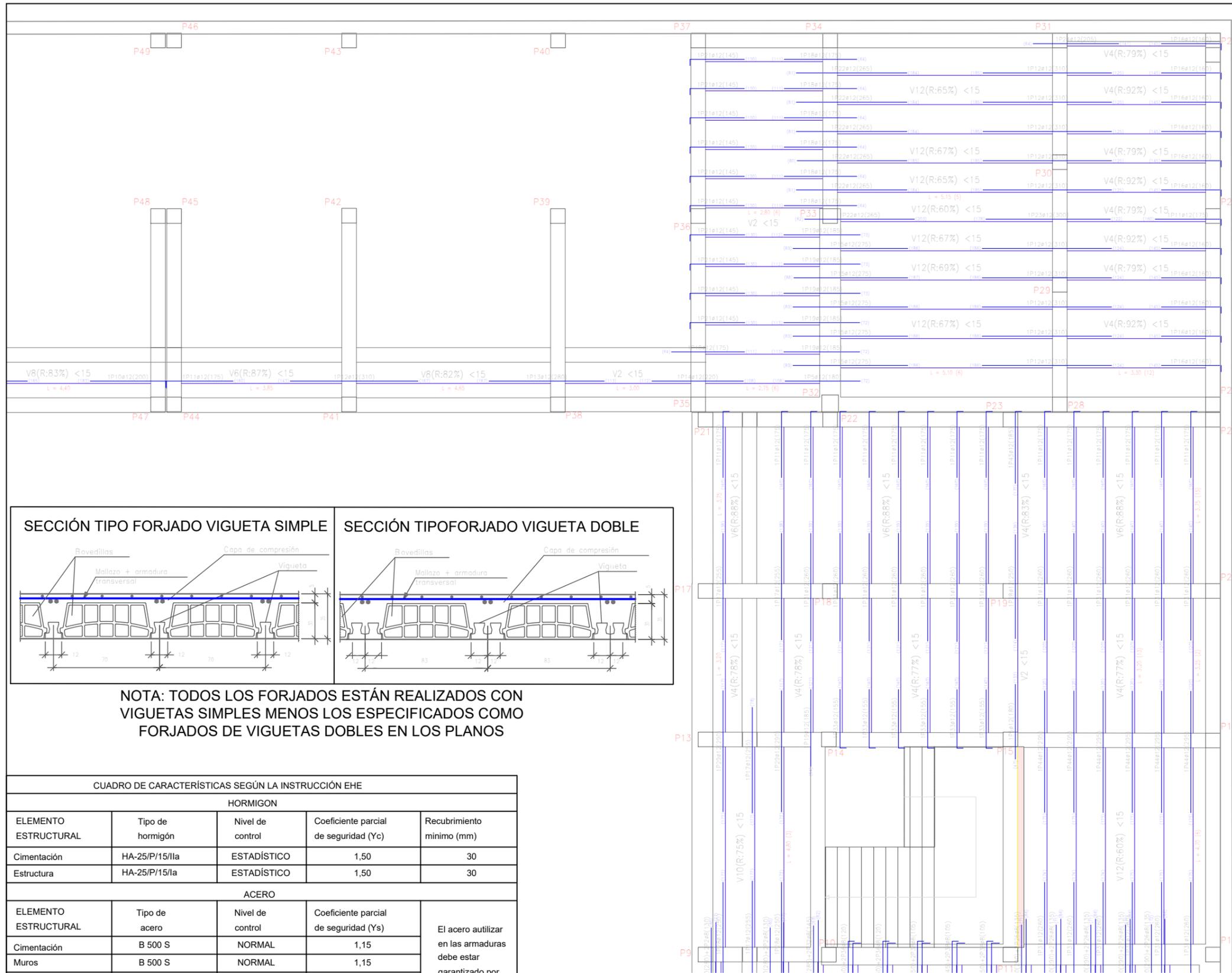
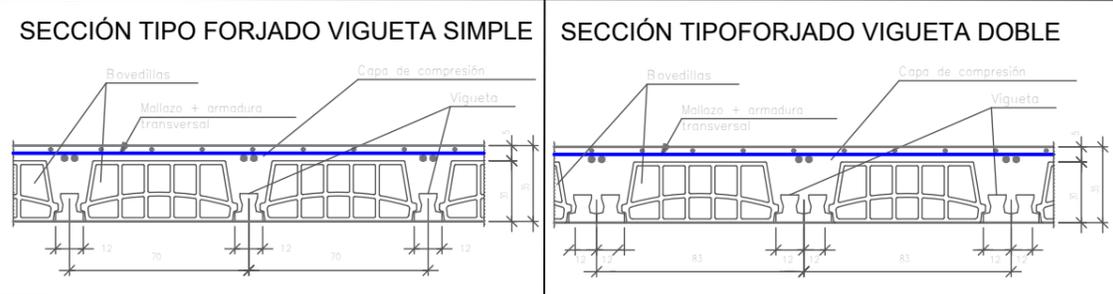


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)
 Intereje: 70 cm (simple) y 83 cm (doble)
 Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.5
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5
 Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15
 Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15
 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15
 Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15-B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 3.99 kN/m2 (simple) y 4.68 kN/m2 (doble)
 Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
 Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

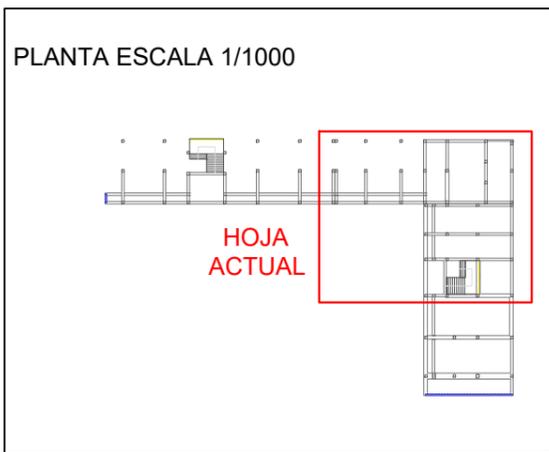


NOTA: TODOS LOS FORJADOS ESTÁN REALIZADOS CON VIGUETAS SIMPLES MENOS LOS ESPECIFICADOS COMO FORJADOS DE VIGUETAS DOBLES EN LOS PLANOS

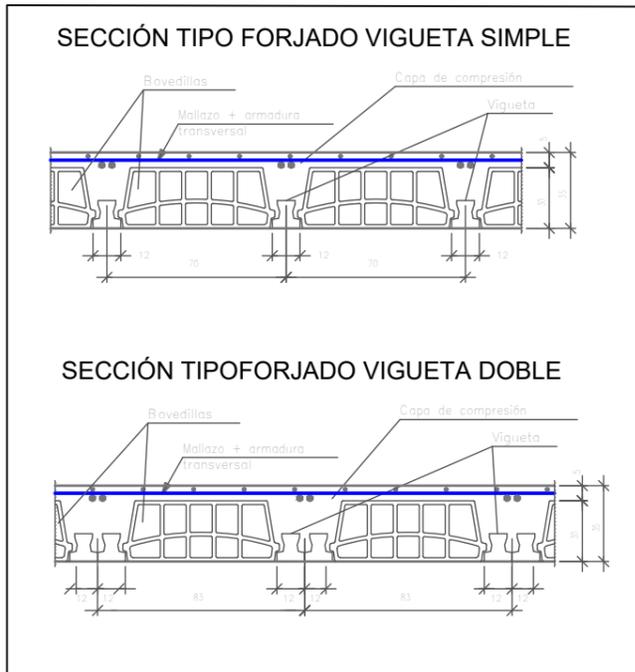
CUADRO DE CARGAS EN FORJADOS			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CARGA	UNIDAD
PESO PROPIO	HORMIGÓN	25.00	kN/m3
	FORJADO VIGUETA SIMPLE	3.99	kN/m2
	FORJADO VIGUETA DOBLE	4.68	kN/m2
CARGAS MUERTAS	SOLADO	0.50	kN/m2
	REV. IGNIFUGO DE MORTERO DE YESO	0.20	kN/m2
	FALSO TECHO	0.20	kN/m2
	TABIQUERÍA	1.20	kN/m2
VARIABLES	SCU TIPO C	5.00	kN/m2
	BARANDILLAS	1.00	kN/m

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGON				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _c =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _c =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _c =1,60	

NOTA: PARA CONSULTAR LA TABLA DE ARMADOS DE LOS FORJADO DE VIGUETAS SEMIRRESTENTES, VER LA HOJA 1 DEL PRESENTE PLANO



NOTA: PARA CONSULTAR LA TABLA DE ARMADOS DE LOS FORJADO DE VIGUETAS SEMIRRESTENTES, VER LA HOJA 1 DEL PRESENTE PLANO



NOTA: TODOS LOS FORJADOS ESTÁN REALIZADOS CON VIGUETAS SIMPLES MENOS LOS ESPECIFICADOS COMO FORJADOS DE VIGUETAS DOBLES EN LOS PLANOS

FORJADO VIGUETA DOBLE

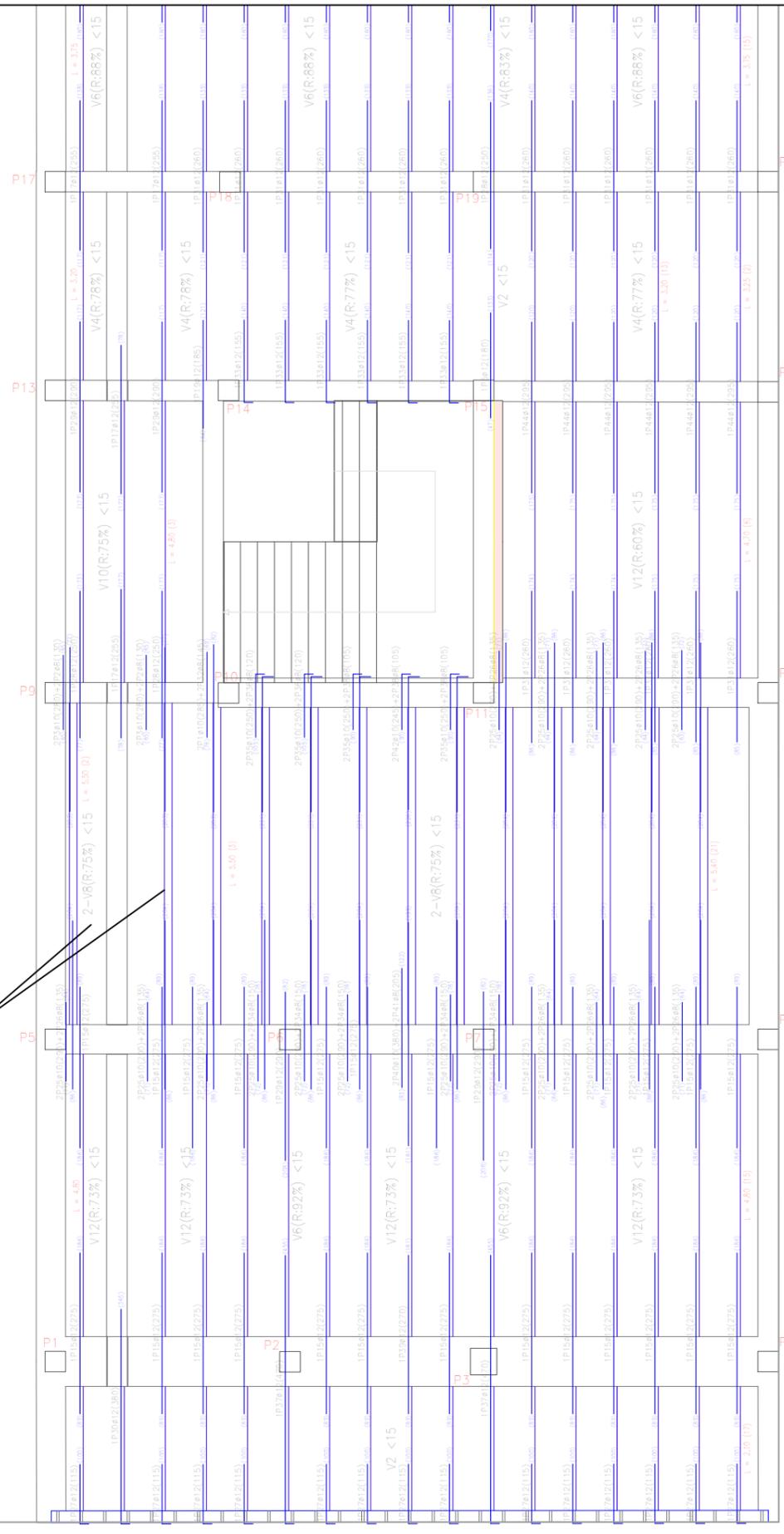


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

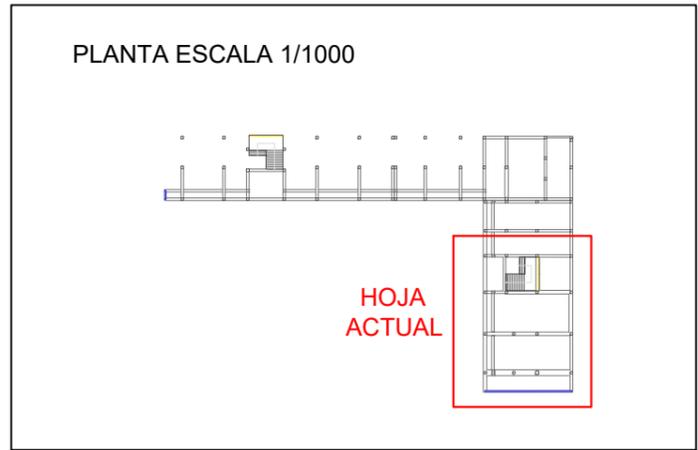
FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)
 Intereje: 70 cm (simple) y 83 cm (doble)
 Hormigón vigueta: HA-25, $Y_c=1.5$
 Hormigón obra: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero celosía: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Acero montaje: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Acero positivos: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Aceros negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$ - B 500 S, $Y_s=1.15$
 Peso propio: 3.99 kN/m² (simple) y 4.68 kN/m² (doble)
 Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
 Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

CUADRO DE CARGAS EN FORJADOS

TIPO	DESCRIPCIÓN	CARGA	UNIDAD
PESO PROPIO	HORMIGÓN	25.00	kN/m3
	FORJADO VIGUETA SIMPLE	3.99	kN/m2
	FORJADO VIGUETA DOBLE	4.68	kN/m2
CARGAS MUERTAS	SOLADO	0.50	kN/m2
	REV. IGNIFUGO DE MORTERO DE YESO	0.20	kN/m2
	FALSO TECHO	0.20	kN/m2
	TABQUERÍA	1.20	kN/m2
VARIABLES	SCU TIPO C	5.00	kN/m2
	BARANDILLAS	1.00	kN/m

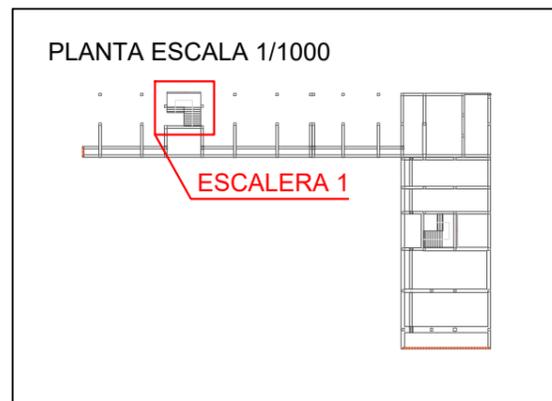
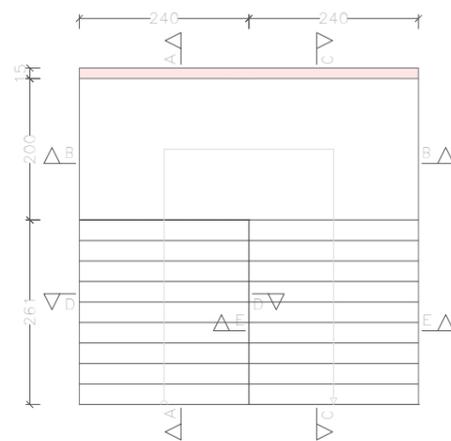
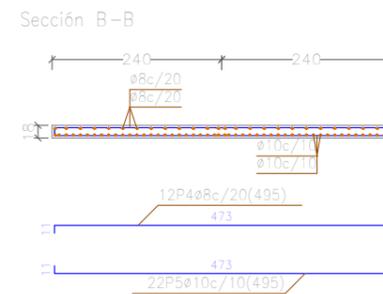
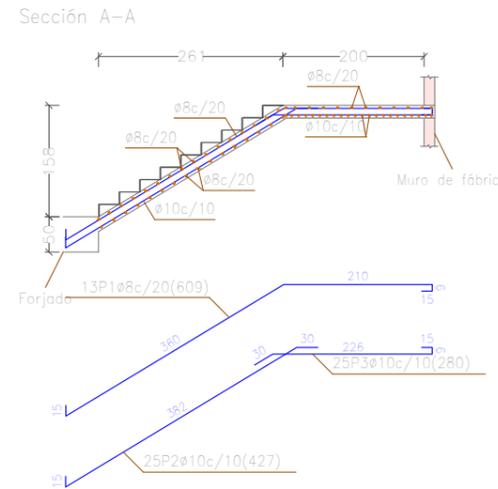
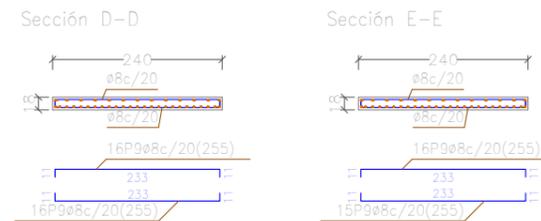
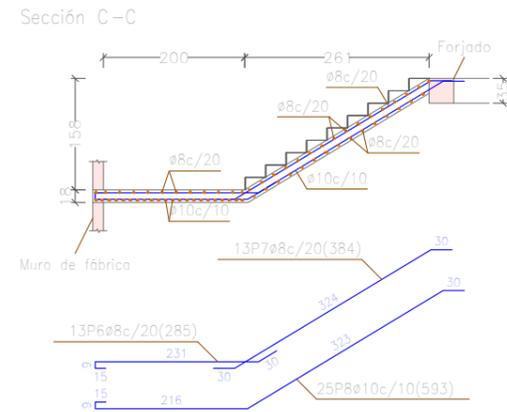
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Y_c)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/Ia	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Y_s)	El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	$Y_G=1,00$	$Y_G=1,50$	
Permanente de valor constante	NORMAL	$Y_G=1,00$	$Y_G=1,60$	
Variable	NORMAL	$Y_G=0,00$	$Y_G=1,60$	



Escalera 1

Tramo 1	
Geometría	
Ámbito	2,400 m
Espesor	0,18 m
Huella	0,290 m
Contrahuella	0,175 m
Desnivel que salva	3,15 m
Nº de escalones	18
Planta final	Forjado Techo Baja
Planta inicial	Cimentación
Cargas	
Peso propio	4,41 kN/m ²
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1,18 kN/m ²
Solado	1,00 kN/m ²
Barandillas	3,00 kN/m
Sobrecarga de uso	5,00 kN/m ²
Materiales	
Hormigón	HA-25, Yc=1,5
Acero	B 500 S, Ys=1,15
Rec. geométrico	3,0 cm



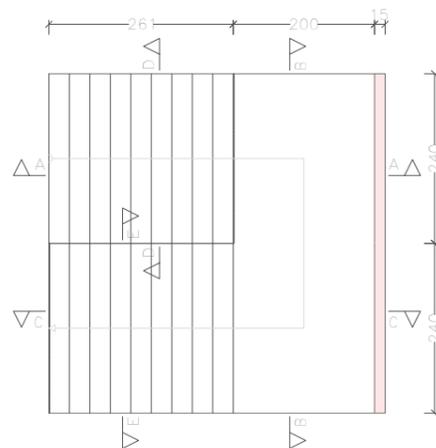
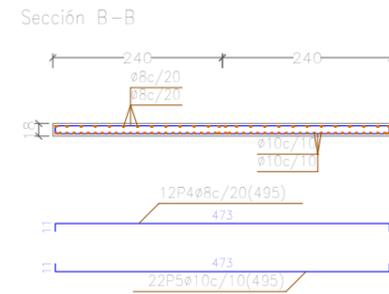
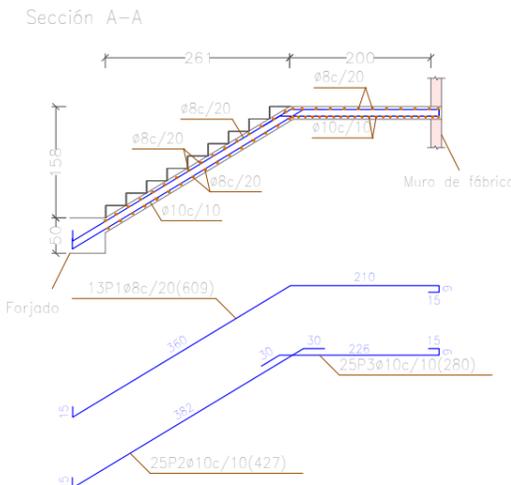
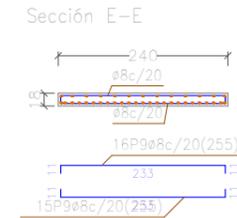
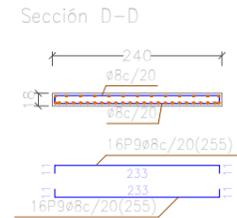
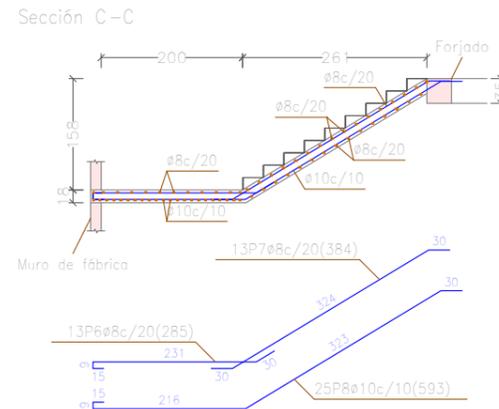
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
Escalera 1-Tramo 1	1	ø8	13	609	7917	31,2	
	2	ø10	25	427	10675	65,8	
	3	ø10	25	280	7000	43,2	
	4	ø8	12	495	5940	23,4	
	5	ø10	22	495	10890	67,1	
	6	ø8	13	285	3705	14,6	
	7	ø8	13	384	4992	19,7	
	8	ø10	25	593	14825	91,4	
	9	ø8	63	255	16065	63,4	
Total+10%:						461,8	
						ø8:	167,5
						ø10:	294,3
						Total:	461,8

Resumen Acero Escalera 1	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 ø8	386.2	168	
ø10	433.9	294	462

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	

Escalera 2

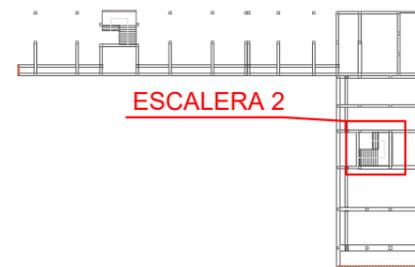
Tramo 1	
Ámbito	2,400 m
Espesor	0,18 m
Huella	0,290 m
Contrahuella	0,175 m
Desnivel que salva	3,15 m
Nº de escalones	18
Planta final	Forjado Techo Baja
Planta inicial	Cimentación
Peso propio	4,41 kN/m ²
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1,18 kN/m ²
Solado	1,00 kN/m ²
Barandillas	3,00 kN/m
Sobrecarga de uso	5,00 kN/m ²
Materiales	
Hormigón	HA-25, Yc=1,5
Acero	B 500 S, Ys=1,15
Rec. geométrico	3,0 cm



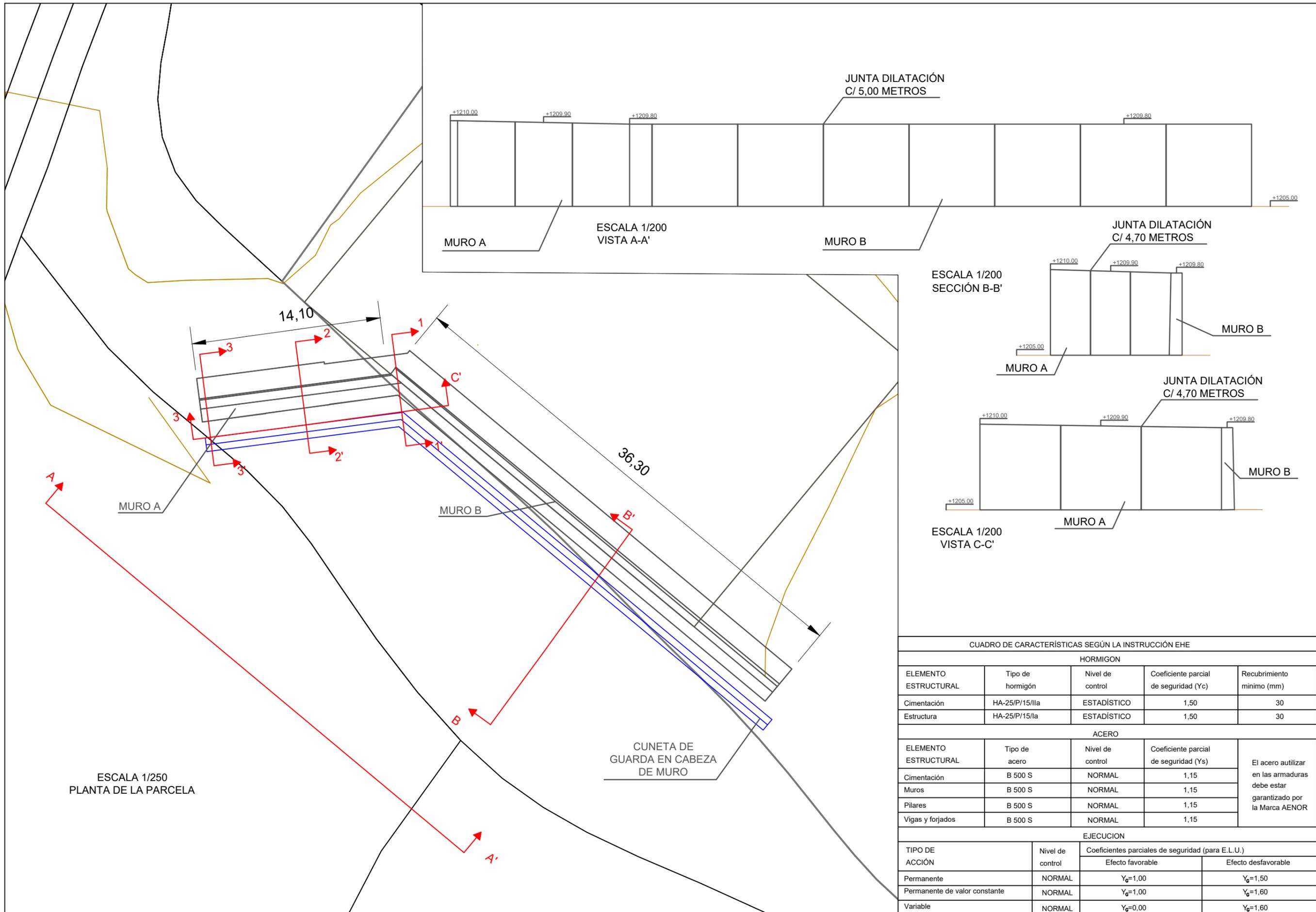
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Escalera 2-Tramo 1	1	Ø8	13	609	7917	31,2
	2	Ø10	25	427	10675	65,8
	3	Ø10	25	280	7000	43,2
	4	Ø8	12	495	5940	23,4
	5	Ø10	22	495	10890	67,1
	6	Ø8	13	285	3705	14,6
	7	Ø8	13	384	4992	19,7
	8	Ø10	25	593	14825	91,4
	9	Ø8	63	255	16065	63,4
Total+10%:						461,8
Ø8:						167,5
Ø10:						294,3
Total:						461,8

Resumen Acero Escalera 2	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 Ø8	386.2	168	462
Ø10	433.9	294	

PLANTA ESCALA 1/1000

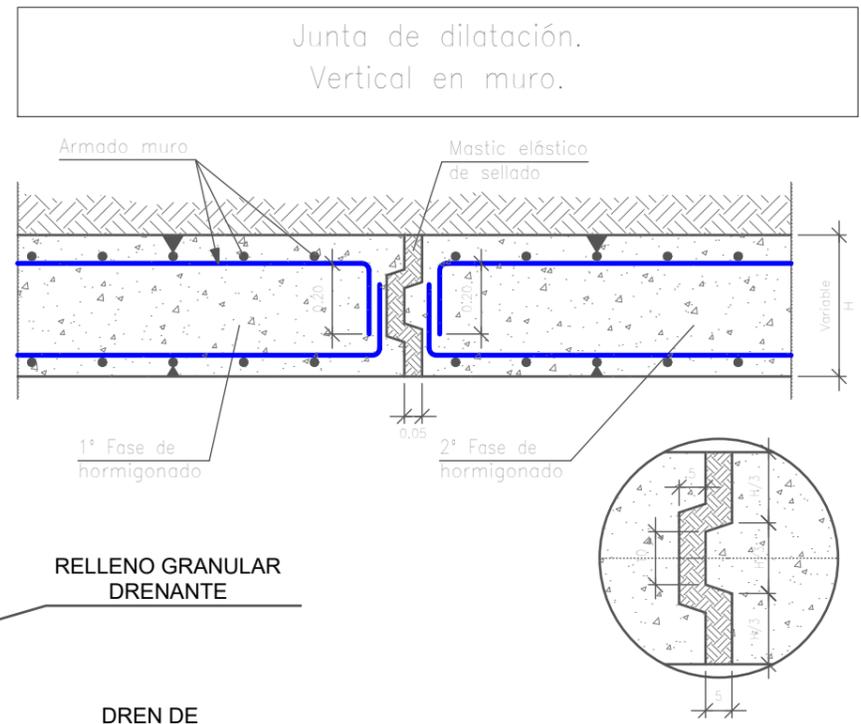
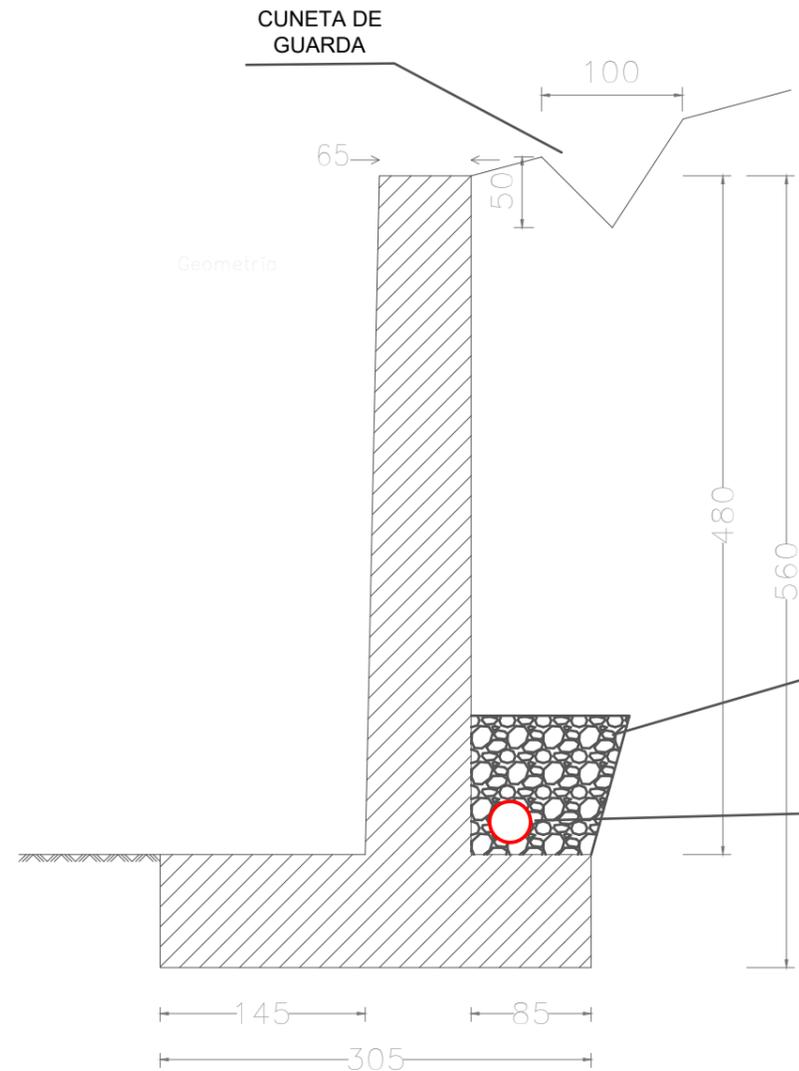


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Yc=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Yc=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Yc=1,60	

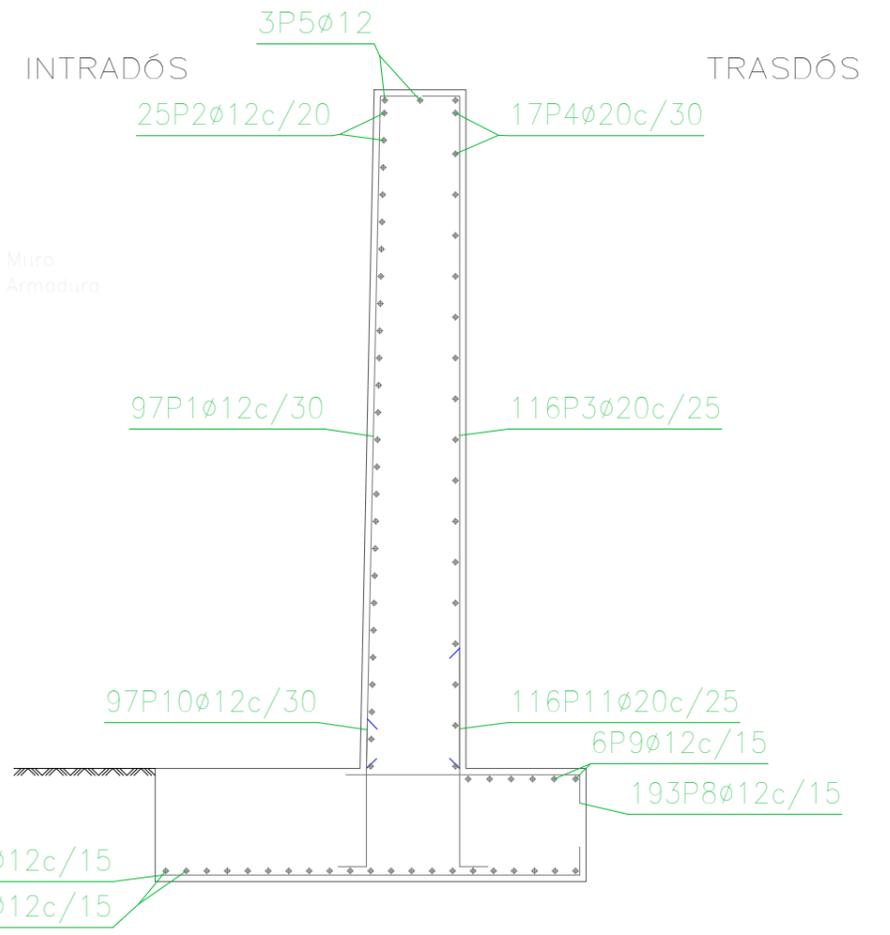


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y ₀ =1,00	Y ₀ =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y ₀ =1,00	Y ₀ =1,60	
Variable	NORMAL	Y ₀ =0,00	Y ₀ =1,60	



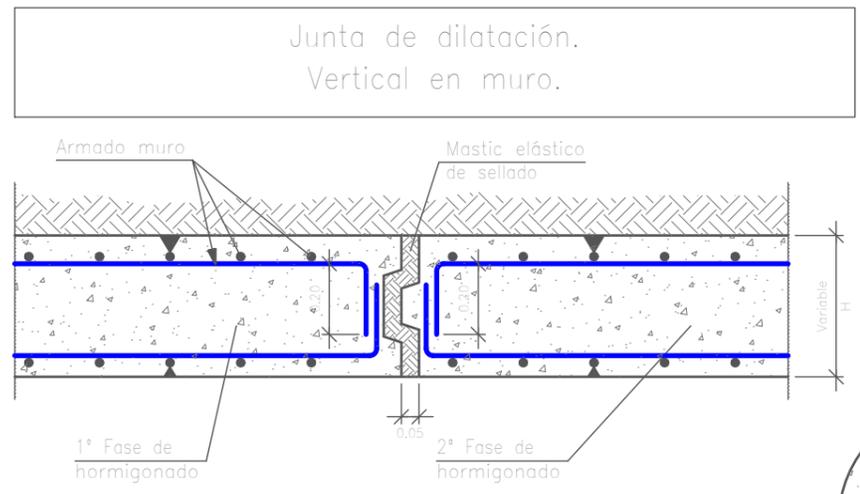
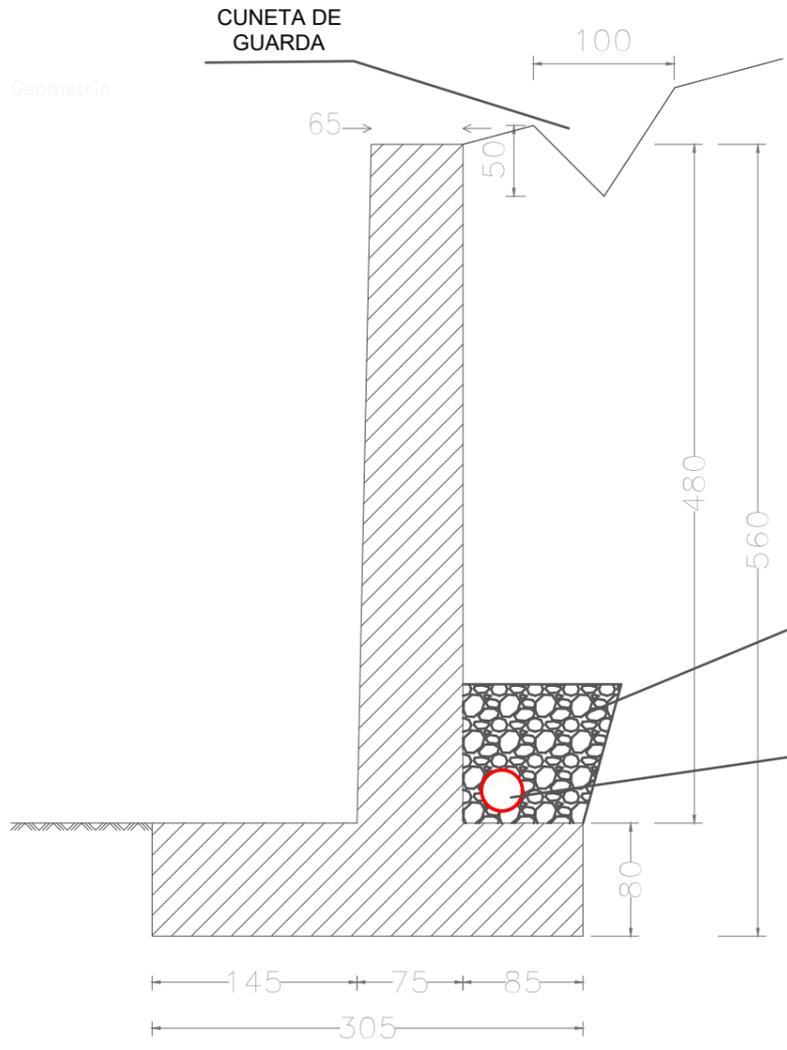
RELLENO GRANULAR DRENANTE
DREN DE PVC EN TRASDÓS



MURO APARCAMIENTO FINAL - 4,50 M
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 15 mm
Escala: 1:50

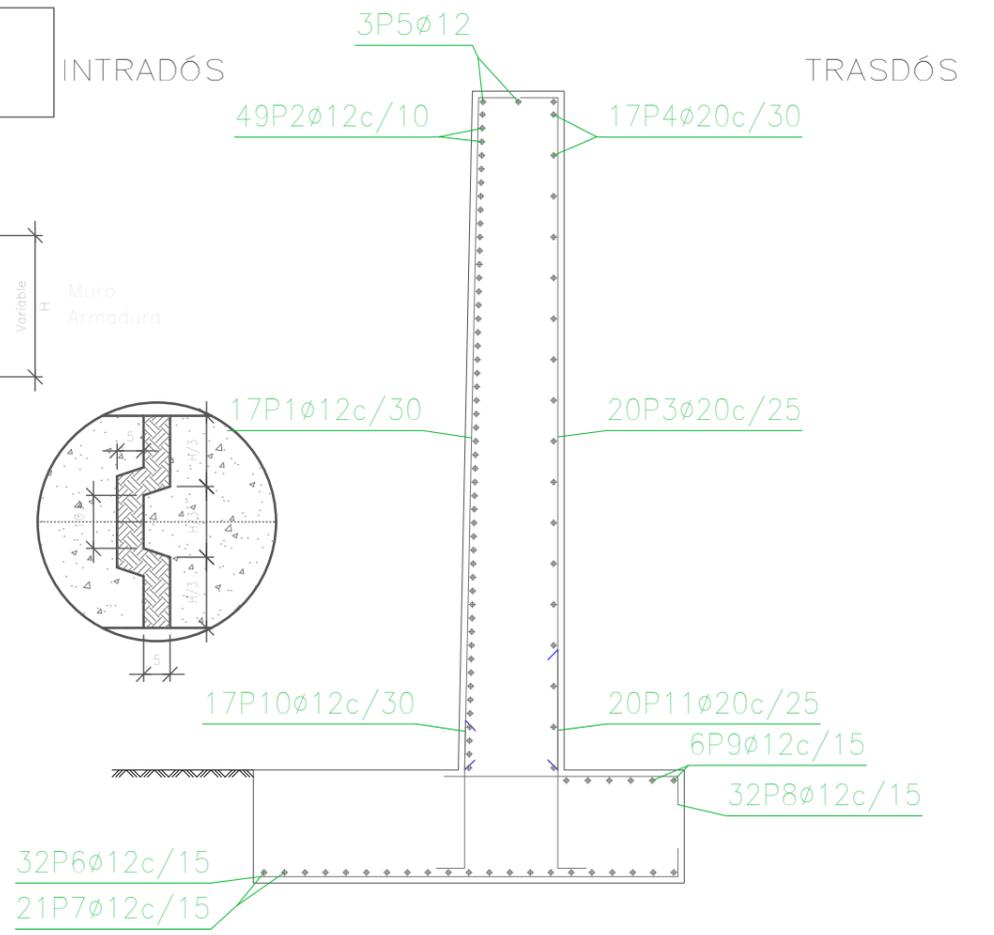
Muro								
POSICION	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	12	97	5.45		528.17	0.89	468.93	
2	12	25	28.71		717.75	0.89	637.24	
3	20	116	5.29		613.64	2.47	1513.33	
4	20	17	28.71		488.07	2.47	1203.66	
5	12	3	28.71		86.13	0.89	76.47	
6	12	193	3.01		581.12	0.89	515.94	
7	12	21	28.71		602.91	0.89	535.28	
8	12	193	1.73		334.08	0.89	296.61	
9	12	6	28.71		172.26	0.89	152.94	
10	12	97	1.37		132.85	0.89	117.95	
11	20	116	1.87		216.46	2.47	533.81	
					Ø12	3155.27	0.89	2801.36
					Ø20	1318.17	2.47	3250.80
B 500 S, Ys=1.15					Peso total			6052.16
					Peso total con mermas (10,00%)			6657.38

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _s =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _s =1,60	



RELLENO GRANULAR DRENANTE

DREN DE PVC EN TRASDÓS

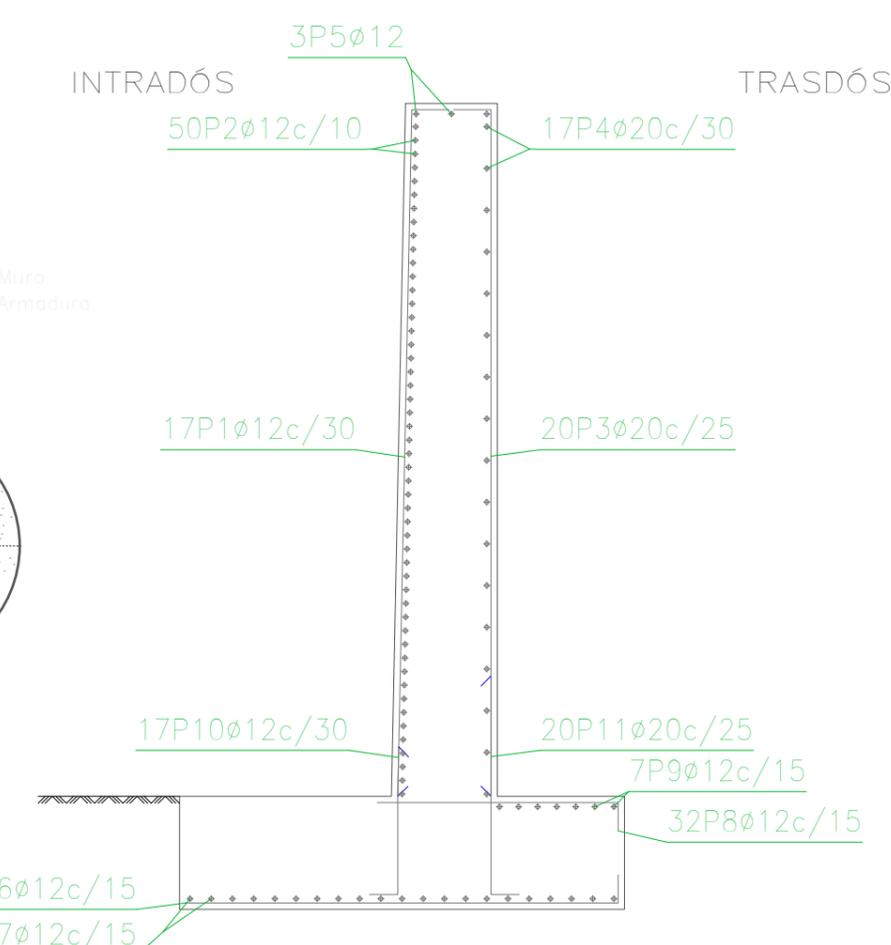
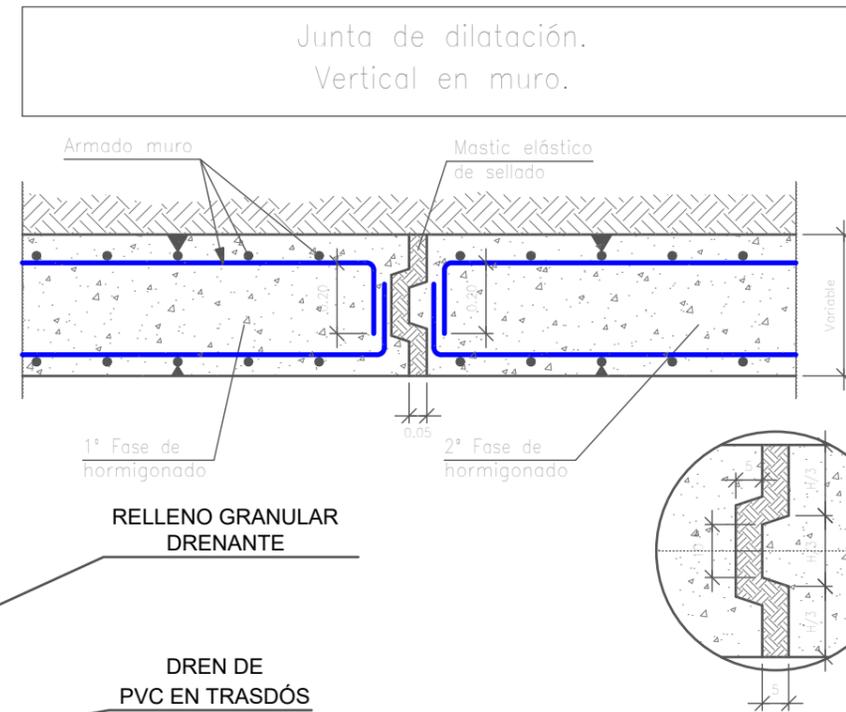
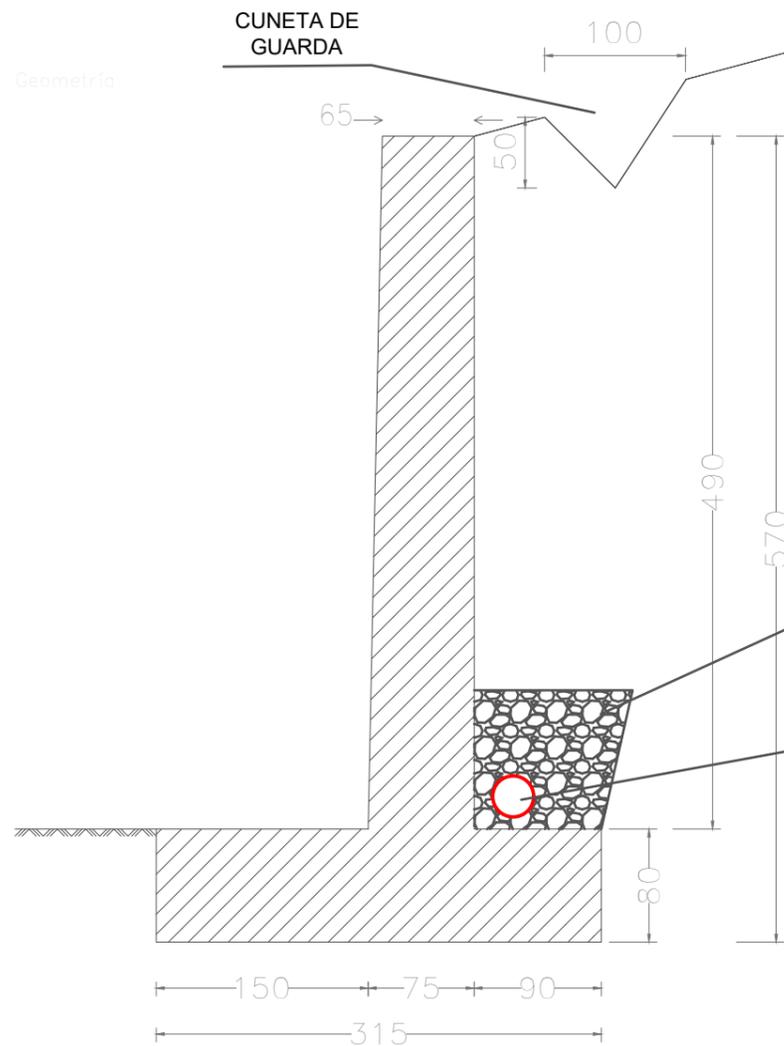


MURO APARCAMIENTO ALETA TRAMO 1
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 15 mm
 Escala: 1:50

Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	12	17	5.45		92.57	0.89	82.18
2	12	49	4.56		223.44	0.89	198.38
3	20	20	5.29		105.80	2.47	260.92
4	20	17	4.56		77.52	2.47	191.18
5	12	3	4.56		13.68	0.89	12.15
6	12	32	3.01		96.35	0.89	85.54
7	12	21	4.56		95.76	0.89	85.02
8	12	32	1.73		55.39	0.89	49.18
9	12	6	4.56		27.36	0.89	24.29
10	12	17	1.37		23.28	0.89	20.67
11	20	20	1.87		37.32	2.47	92.04
				Ø12	627.83	0.89	557.41
				Ø20	220.64	2.47	544.14
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			1101.55
				Peso total con mermas (10,00%)			1211.71

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Yc=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Yc=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Yc=1,60	

Geometría



RELLENO GRANULAR DRENANTE

DREN DE PVC EN TRASDÓS

Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	12	17	5.55	485	94.27	0.89	83.69
2	12	50	4.56	456	228.00	0.89	202.43
3	20	20	5.39	484	107.80	2.47	265.85
4	20	17	4.56	456	77.52	2.47	191.18
5	12	3	4.56	456	13.68	0.89	12.15
6	12	32	3.11	300	99.55	0.89	88.39
7	12	21	4.56	456	95.76	0.89	85.02
8	12	32	1.78	167	56.99	0.89	50.60
9	12	7	4.56	456	31.92	0.89	28.34
10	12	17	1.37	72	23.28	0.89	20.67
11	20	20	1.87	157	37.32	2.47	92.04
				Ø12	643.45	0.89	571.29
				Ø20	222.64	2.47	549.07
B 500 S, Ys=1.15					Peso total		1120.36
					Peso total con mermas (10.00%)		1232.40

MURO APARCAMIENTO ALETA TRAMO 2
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 15 mm
 Escala: 1:50

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero autilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCION				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Y _c =1,00	Y _c =1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Y _c =1,00	Y _c =1,60	
Variable	NORMAL	Y _c =0,00	Y _c =1,60	



UNIVERSIDAD DE BURGOS
 Grado en Ingeniería Civil
 Escuela Politécnica Superior

Título del proyecto:
 PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO
 HUERTA DE ARRIBA (BURGOS)

Autores:

Javier Manso
 Manso Morato, Javier

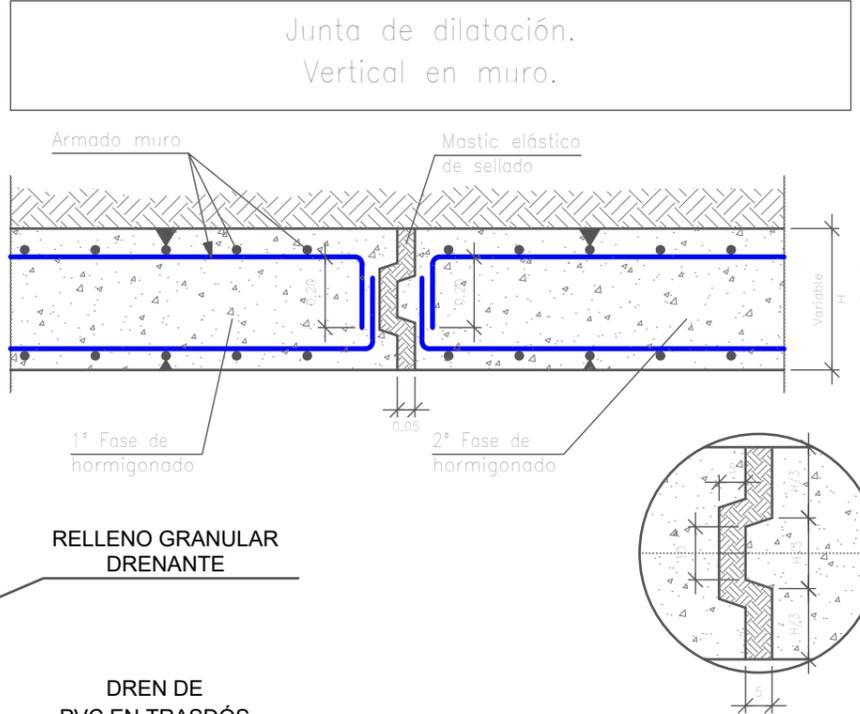
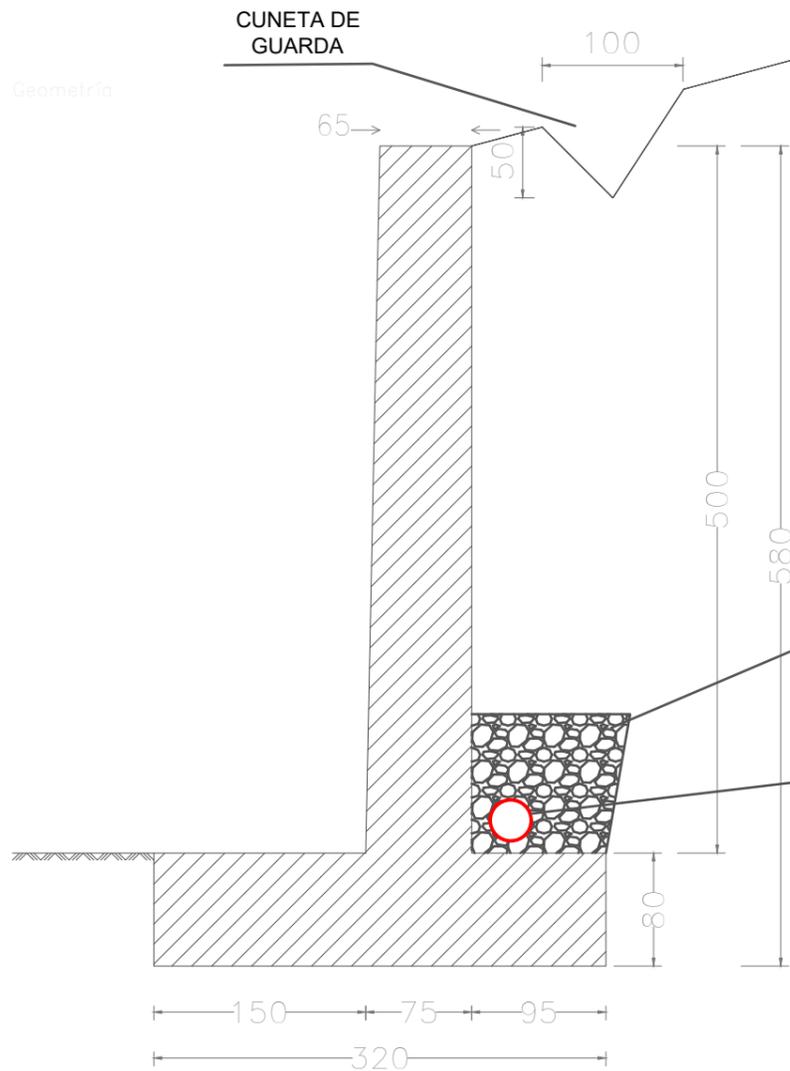
Tutor del proyecto:
 ROBERTO SERRANO LÓPEZ

Título del plano:
 DESPIECE SECCIÓN 2-2'
 MURO A DE H. ARMADO

Escala:
 1:50

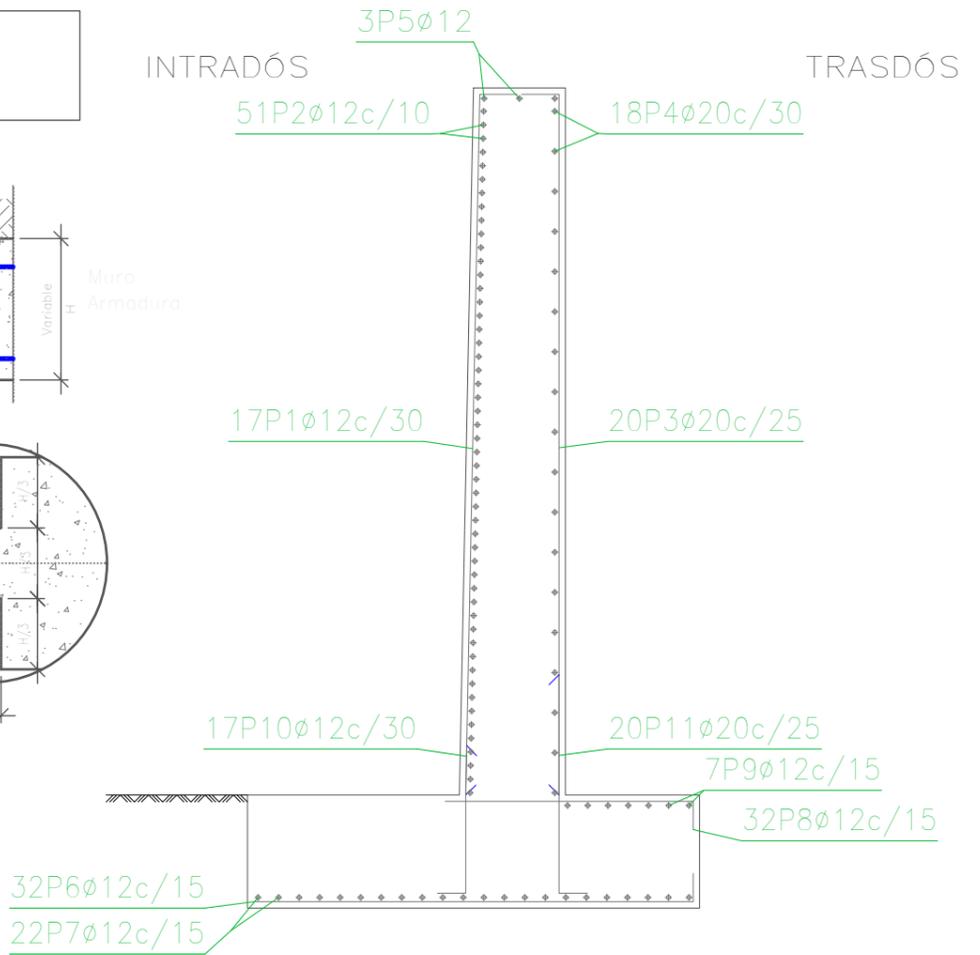
Nº plano: 9.6
 Hoja: 4 de 5

Fecha:
 Junio 2020



RELLENO GRANULAR DRENANTE

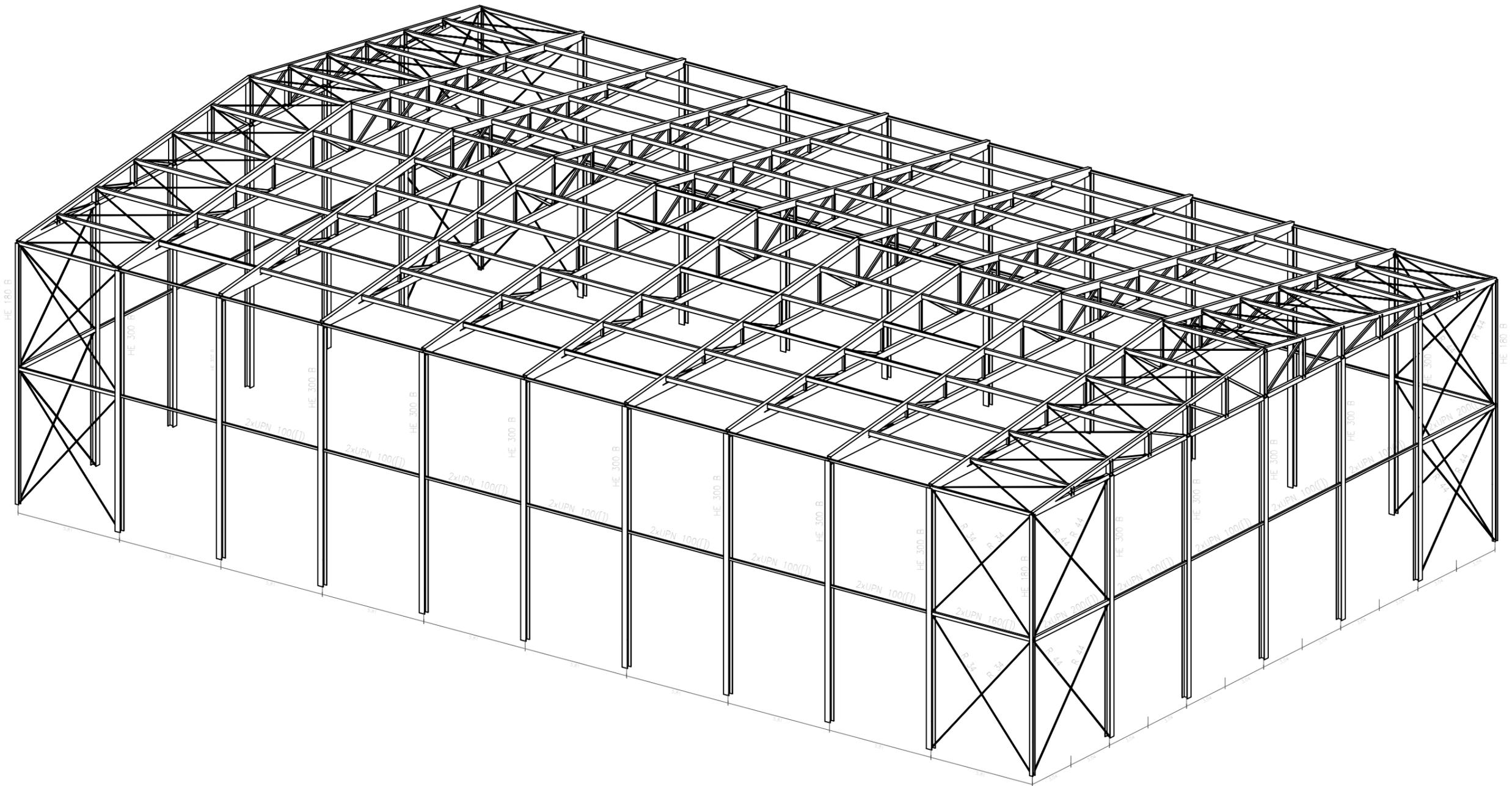
DREN DE PVC EN TRASDÓS



MURO APARCAMIENTO ALETA TRAMO 3
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase Ila
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 15 mm
 Escala: 1:50

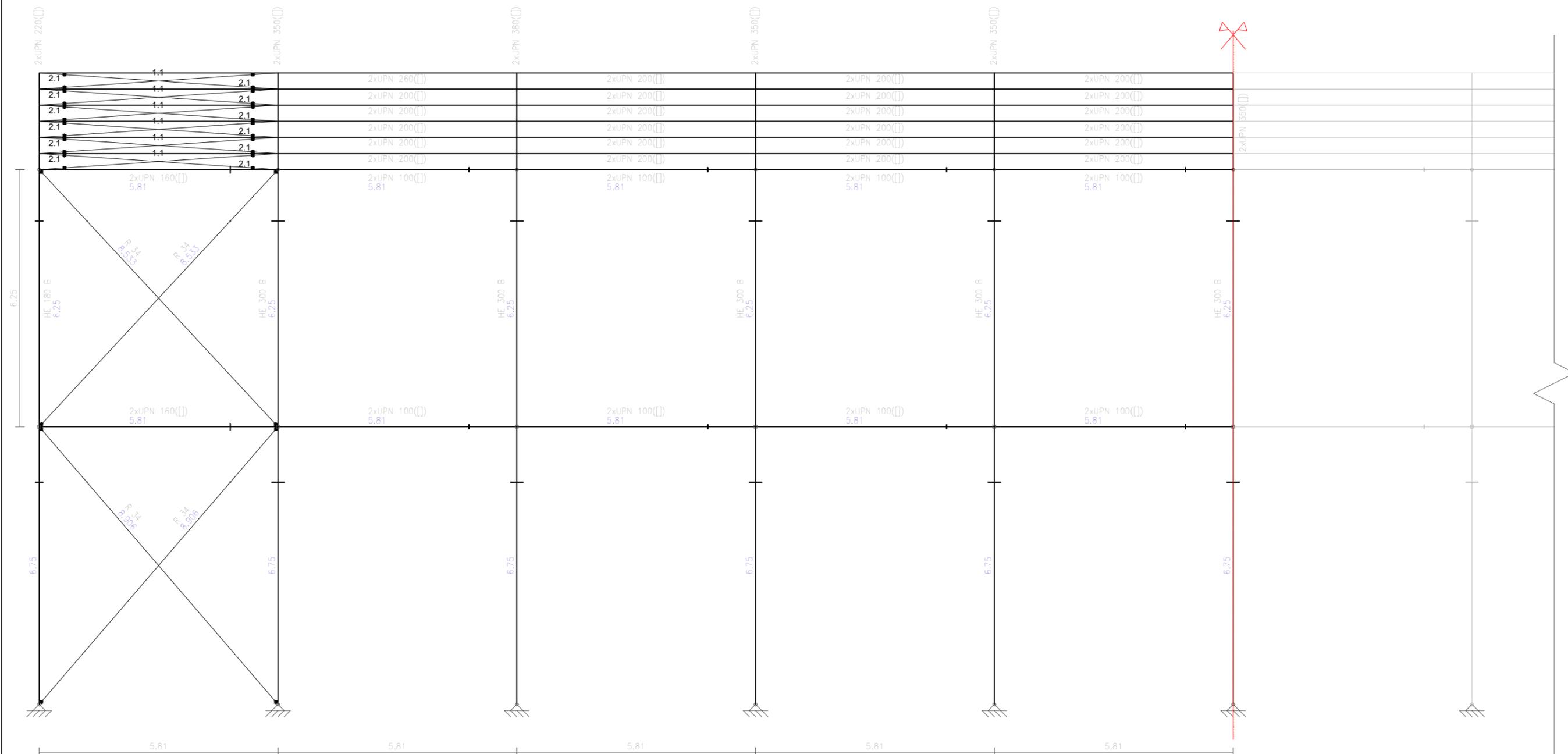
Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	12	17	5.64	494	95.96	0.89	85.20
2	12	51	4.56	456	232.56	0.89	206.47
3	20	20	5.49	494	109.80	2.47	270.78
4	20	18	4.56	456	82.08	2.47	202.42
5	12	3	4.56	456	13.68	0.89	12.15
6	12	32	3.16	305	101.15	0.89	89.81
7	12	22	4.56	456	100.32	0.89	89.07
8	12	32	1.83	172	58.59	0.89	52.02
9	12	7	4.56	456	31.92	0.89	28.34
10	12	17	1.37	35 72 30	23.28	0.89	20.67
11	20	20	1.87	30 157	37.32	2.47	92.04
				Ø12	657.46	0.89	583.73
				Ø20	229.20	2.47	565.24
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			1148.97
				Peso total con mermas (10.00%)			1263.87

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/P/15/Ila	ESTADÍSTICO	1,50	30
Estructura	HA-25/P/15/Ia	ESTADÍSTICO	1,50	30
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentación	B 500 S	NORMAL	1,15	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	
EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)		
		Efecto favorable		Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	Yc=1,00	Yc=1,50	
Permanente de valor constante	NORMAL	Yc=1,00	Yc=1,60	
Variable	NORMAL	Yc=0,00	Yc=1,60	



- 1.- REALIZADO MEDIANTE ACERO LAMINADO S275
- 2.- EMPALMES, ATORNILLAMIENTOS Y SOLDADURAS SEGÚN CTE DB SE-A
- 3.- TODAS LAS UNIONES SE REALIZARÁN CON PREPARACIÓN DE BORDES
- 4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS SEGÚN CTE DB SE-A
- 5.- REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO R120 CON PINTURA INTUMESCENTE SEGÚN CTE DB SI

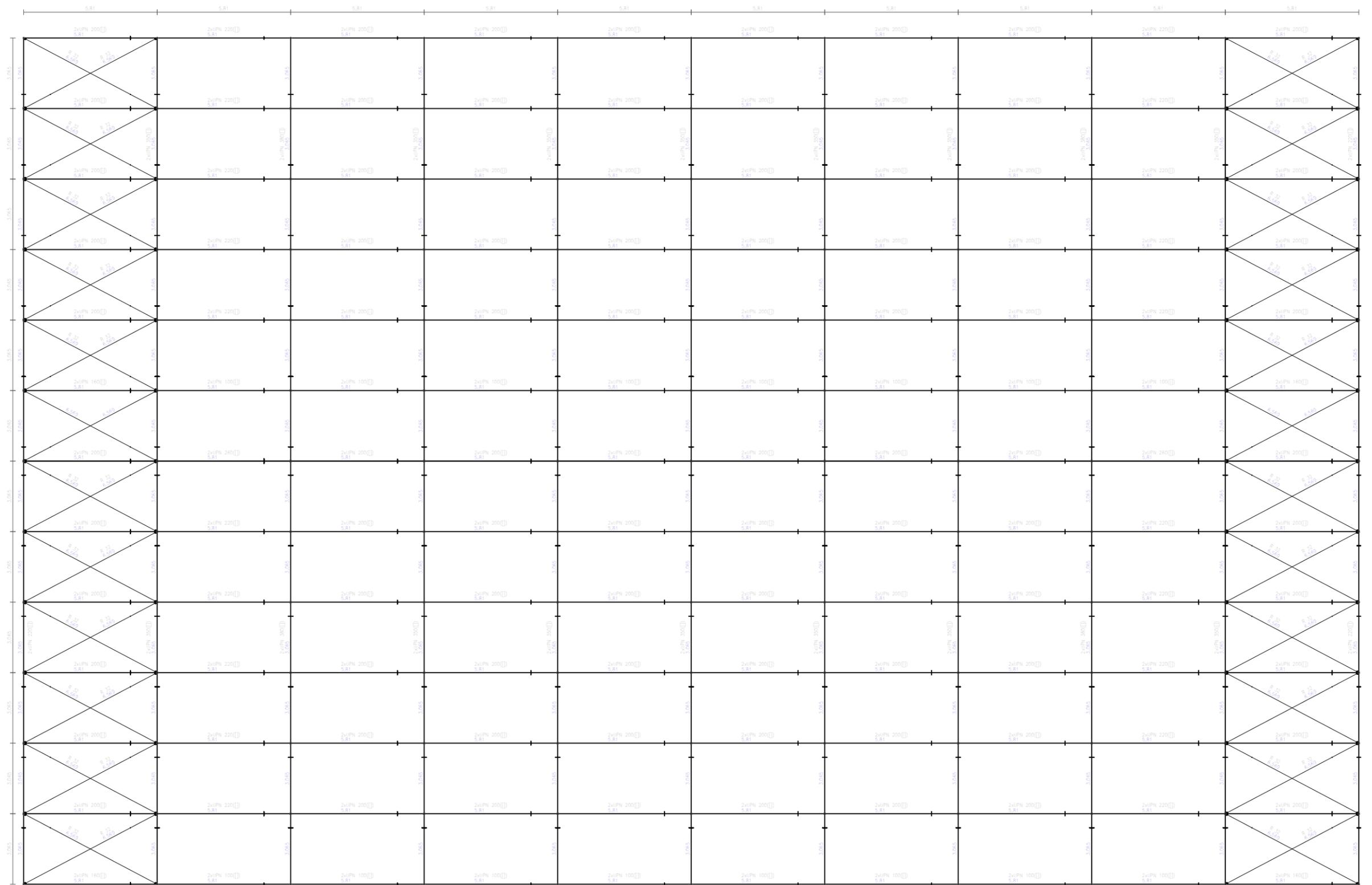
Materiales utilizados							
Material	E (MPa)	v	G (MPa)	f _t (MPa)	α _e (m/m°C)	γ (kN/m ³)	
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01



PERFIL	REFERENCIA	LONGITUD (mm)	PERFIL	REFERENCIA	LONGITUD (mm)
2 x UPN200	1.1	5810	R32	2.1	6569

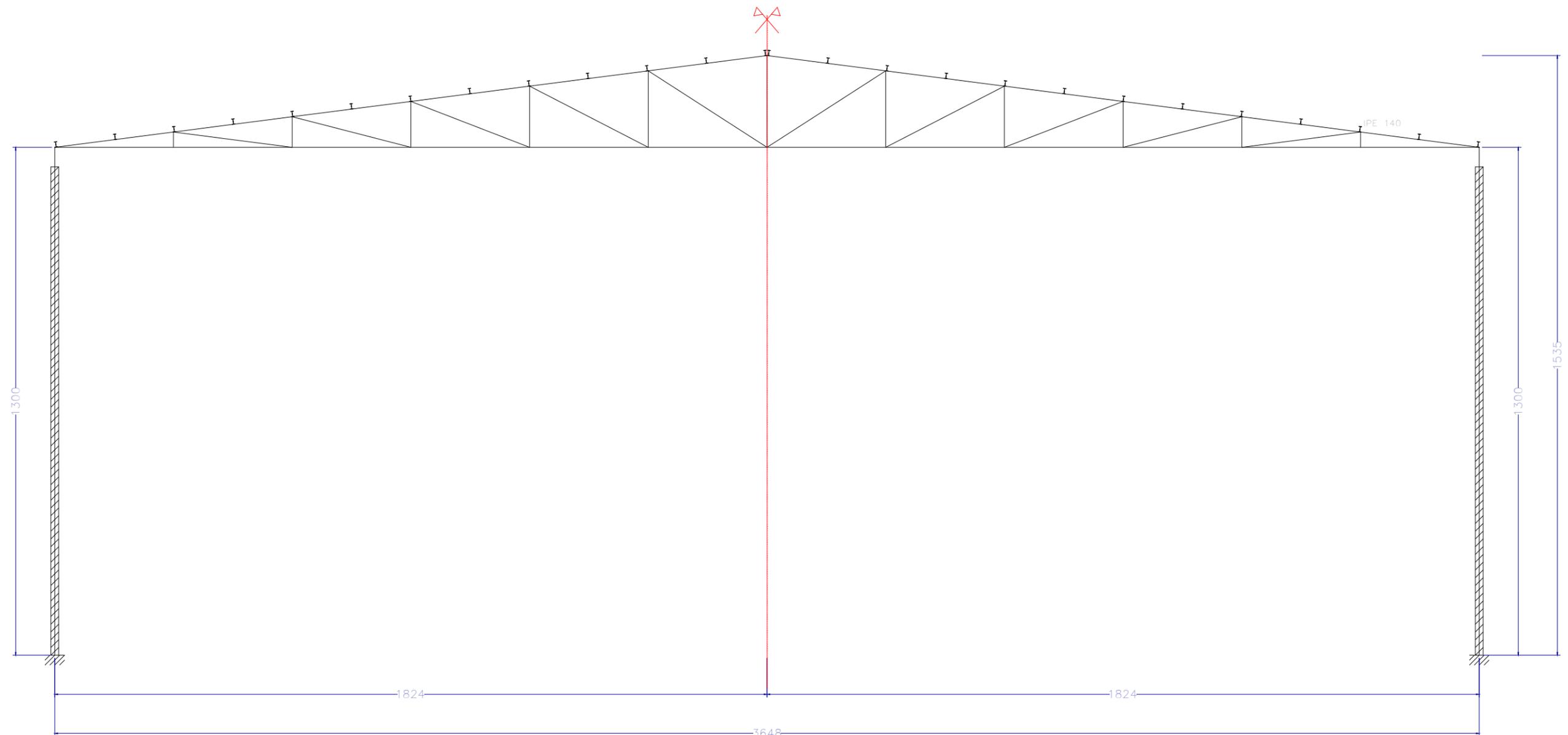
- 1.- REALIZADO MEDIANTE ACERO LAMINADO S275
- 2.- EMPALMES, ATORNILLAMIENTOS Y SOLDADURAS SEGÚN CTE DB SE-A
- 3.- TODAS LAS UNIONES SE REALIZARÁN CON PREPARACIÓN DE BORDES
- 4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS SEGÚN CTE DB SE-A
- 5.- REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO R120 CON PINTURA INTUMESCENTE SEGÚN CTE DB SI

Materiales utilizados							
Material	E (MPa)	v	G (MPa)	f _t (MPa)	α _s (m/m°C)	γ (kN/m ³)	
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

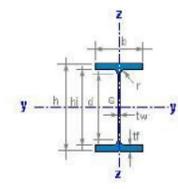


- 1.- REALIZADO MEDIANTE ACERO LAMINADO S275
- 2.- EMPALMES, ATORNILLAMIENTOS Y SOLDADURAS SEGÚN CTE DB SE-A
- 3.- TODAS LAS UNIONES SE REALIZARÁN CON PREPARACIÓN DE BORDES
- 4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS SEGÚN CTE DB SE-A
- 5.- REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO R120 CON PINTURA INTUMESCENTE SEGÚN CTE DB SI

Materiales utilizados							
Material	E (MPa)	v	G (MPa)	f _t (MPa)	α _c (m/m°C)	γ (kN/m ³)	
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01



IPE 140



h = 140 mm	r = 7 mm
b = 73 mm	d = 112.2 mm
lw = 4.7 mm	hi = 126.2 mm
lf = 6.9 mm	
A = 16.4 cm ²	M = 12.9 kg/m
I _y = 541 cm ⁴	I _z = 45 cm ⁴
W _y = 77.3 cm ³	W _z = 12.3 cm ³
W _{ply} = 88.3 cm ³	W _{plz} = 19.2 cm ³
i _y = 5.74 cm	i _z = 1.65 cm
I _t = 2.4 cm ⁴	I _w = 1989 cm ⁶
S _y = 44.2 cm ³	Avz = 7.64 cm ²
s _y = 12.3 cm	
AL = 0.551 m ² /m	AG = 42.70 m ² /h

Obra: TFG PÓRTICOS
 Separación entre pórticos (m): 5.81
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S275
 Tipo de perfil: IPE 140
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 334.72 kg/m

DETALLE DE CORREAS EN CUBIERTA CON CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

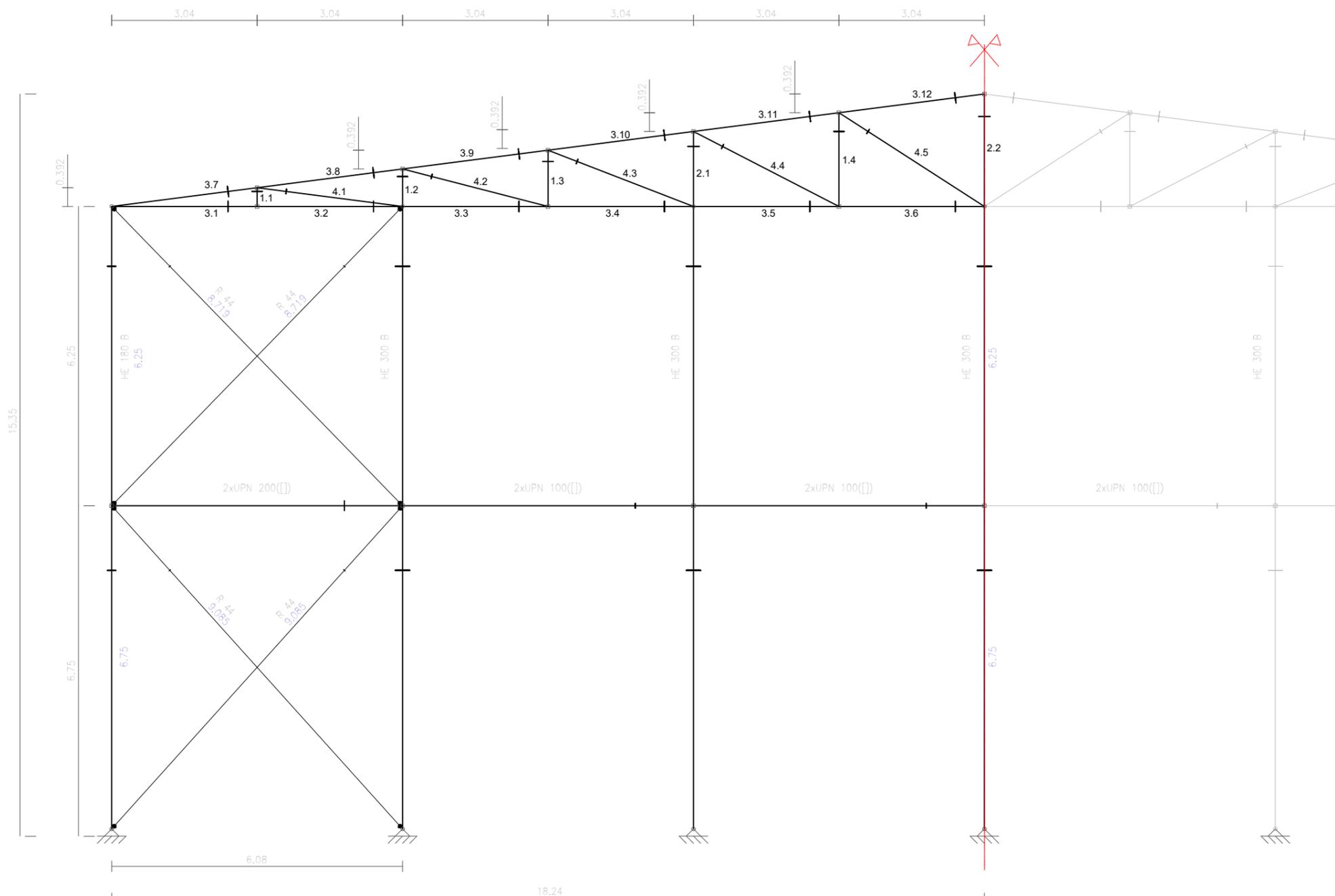
Barra pésima en cubierta

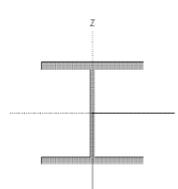
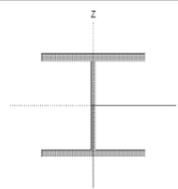
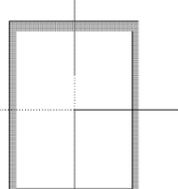
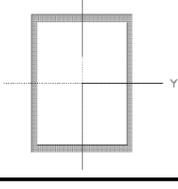
Material		Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Perfil: IPE 140	Material: S275	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
		0.744, 52.290, 13.096	0.744, 46.480, 13.096	5.810	16.40	541.00	44.90	2.40
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme								
	Pandeo			Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
β	0.00	1.00	0.00	0.00				
L _e	0.000	5.810	0.000	0.000				
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000				
C _t	-			1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _e : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C _t : Factor de modificación para el momento crítico								

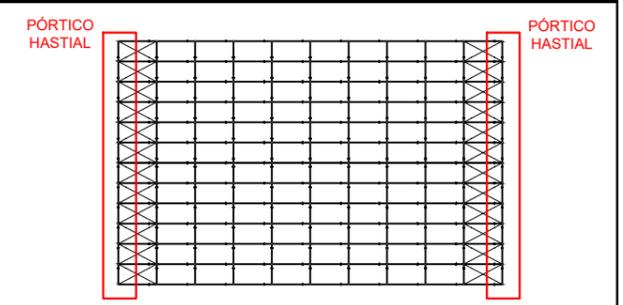
- 1.- REALIZADO MEDIANTE ACERO LAMINADO S275
- 2.- EMPALMES, ATORNILLAMIENTOS Y SOLDADURAS SEGÚN CTE DB SE-A
- 3.- TODAS LAS UNIONES SE REALIZARÁN CON PREPARACIÓN DE BORDES
- 4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS SEGÚN CTE DB SE-A
- 5.- REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO R120 CON PINTURA INTUMESCENTE SEGÚN CTE DB SI

Materiales utilizados							
Material	Designación	E (MPa)	v	G (MPa)	f _s (MPa)	α _s (m/m°C)	γ (kJ/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

UNIVERSIDAD DE BURGOS Grado en Ingeniería Civil Escuela Politécnica Superior	Título del proyecto: PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO HUERTA DE ARRIBA (BURGOS)	Autores: Manso Morato, Javier	Tutor del proyecto: ROBERTO SERRANO LÓPEZ	Título del plano: ESQUEMA PÓRTICO GENÉRICO ESTRUCTURA METÁLICA	Escala: SIN	Nº plano: 10 Hoja: 4 de 7	Fecha: Junio 2020
--	--	--------------------------------------	--	---	-----------------------	------------------------------	----------------------

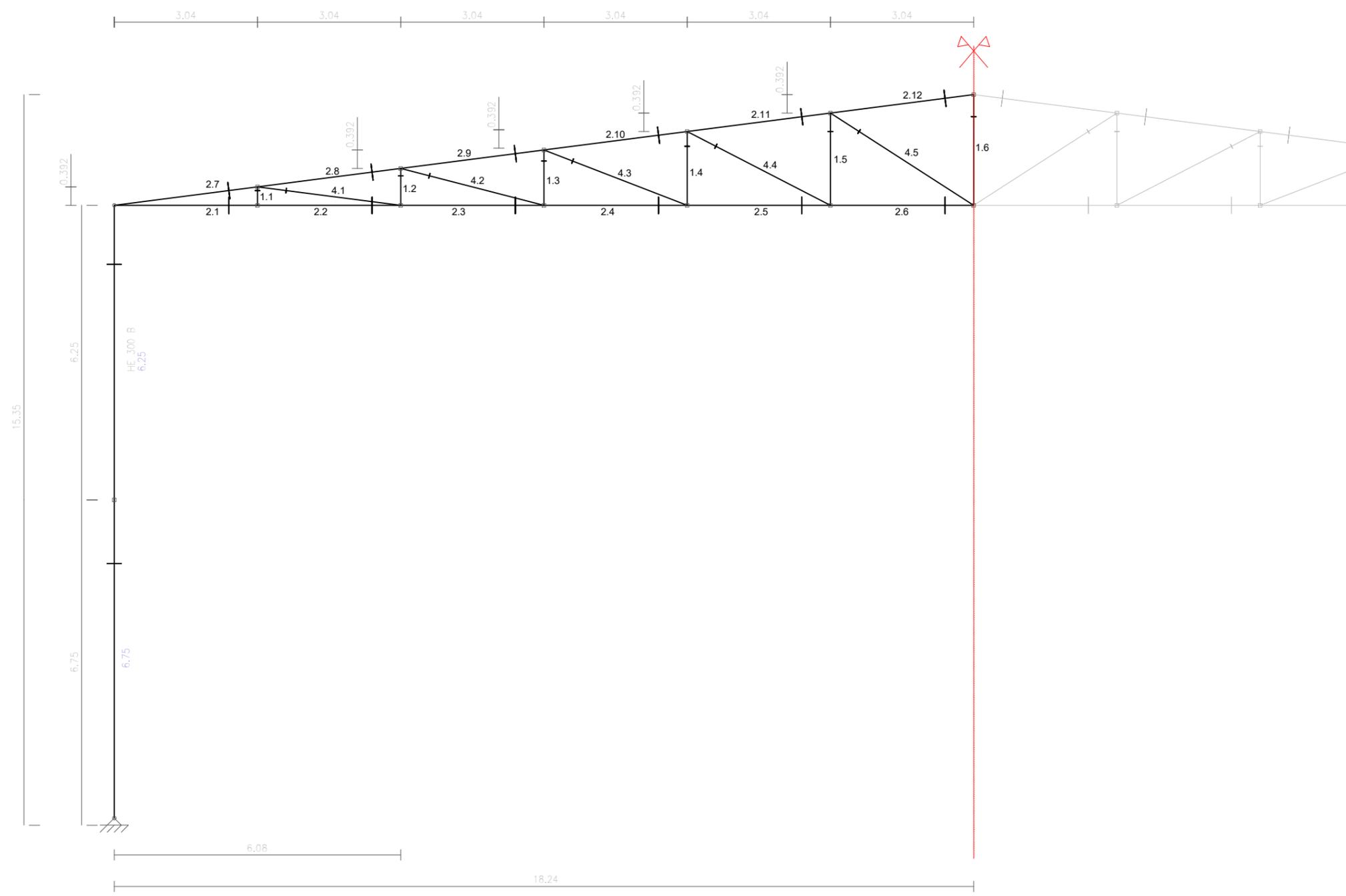


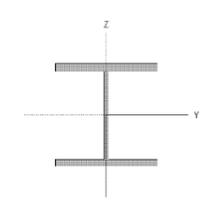
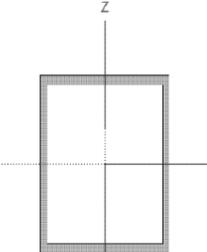
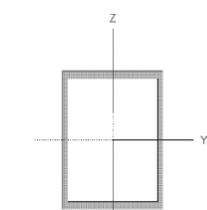
PERFIL	REFERENCIA	LONGITUD (mm)
 HE 220 B	1.1	392
	1.2	783
	1.3	1175
	1.4	1958
 HE 240 B	2.1	1567
	2.2	2350
 2 x UPN220	3.1	3040
	3.2	3040
	3.3	3040
	3.4	3040
	3.5	3040
	3.6	3040
	3.7	3065
	3.8	3065
	3.9	3065
	3.10	3065
	3.11	3065
	3.12	3065
 2 x UPN100	4.1	3065
	4.2	3139
	4.3	3259
	4.4	3420
	4.5	3616



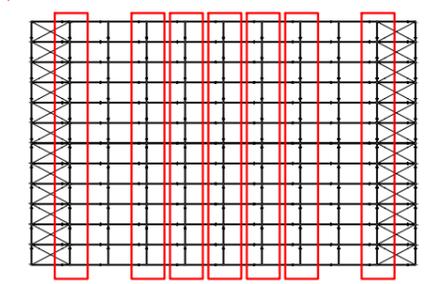
- 1.- REALIZADO MEDIANTE ACERO LAMINADO S275
- 2.- EMPALMES, ATORNILLAMIENTOS Y SOLDADURAS SEGÚN CTE DB SE-A
- 3.- TODAS LAS UNIONES SE REALIZARÁN CON PREPARACIÓN DE BORDES
- 4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS SEGÚN CTE DB SE-A
- 5.- REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO R120 CON PINTURA INTUMESCENTE SEGÚN CTE DB SI

Materiales utilizados							
Material	E (MPa)	v	G (MPa)	f _t (MPa)	α _e (m/m°C)	γ (kN/m ³)	
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01



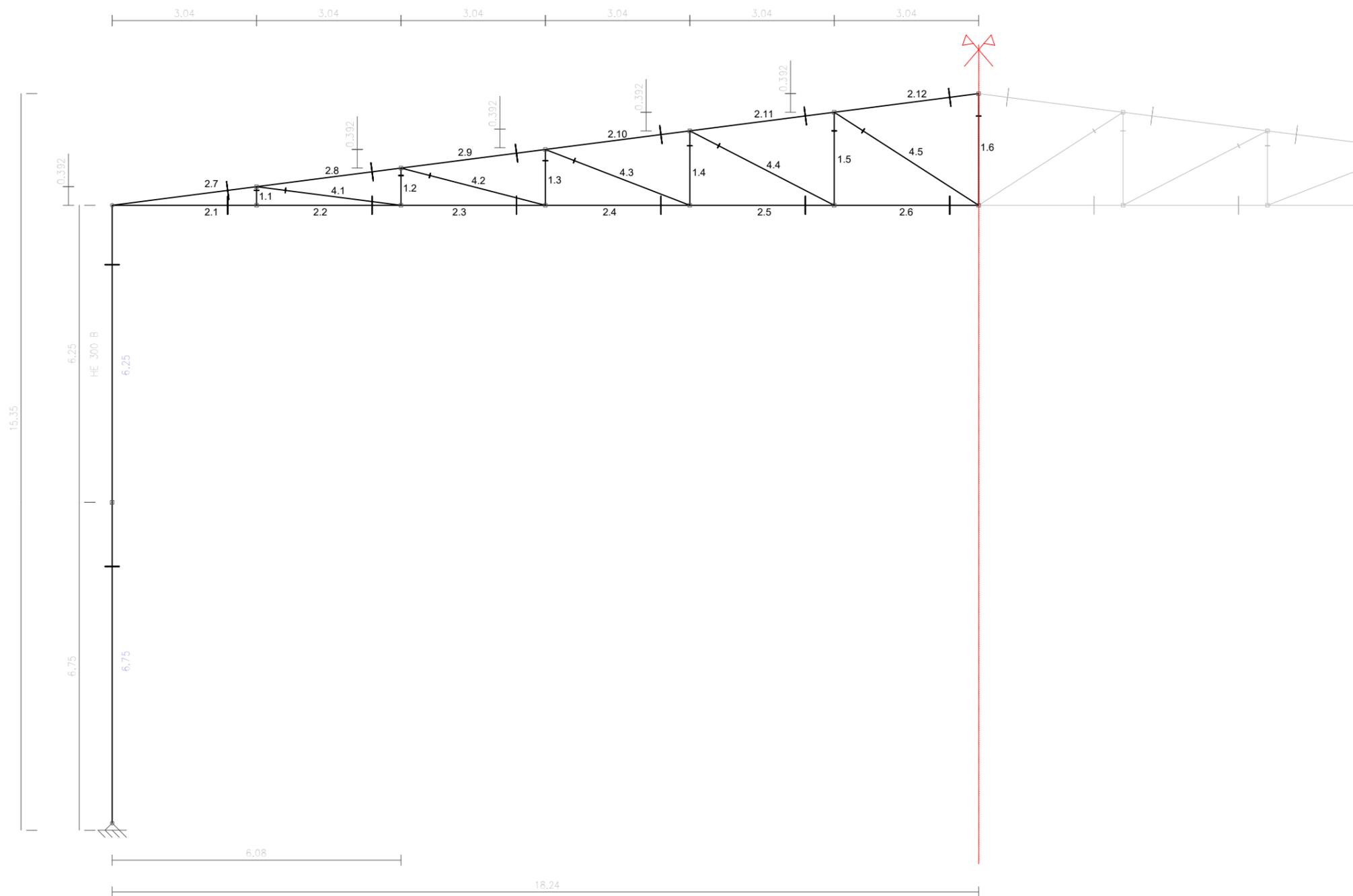
PERFIL	REFERENCIA	LONGITUD (mm)
	1.1	392
	1.2	783
	1.3	1175
	1.4	1567
	1.5	1958
	1.6	2350
	2.1	3040
	2.2	3040
	2.3	3040
	2.4	3040
	2.5	3040
	2.6	3040
	2.7	3065
	2.8	3065
	2.9	3065
	2.10	3065
	2.11	3065
	2.12	3065
	4.1	3065
	4.2	3139
	4.3	3259
	4.4	3420
	4.5	3616

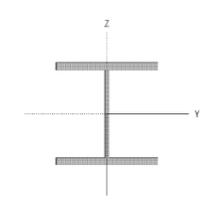
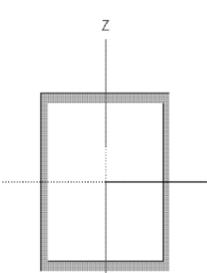
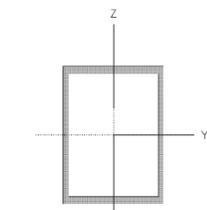
PÓRTICO TIPO 1

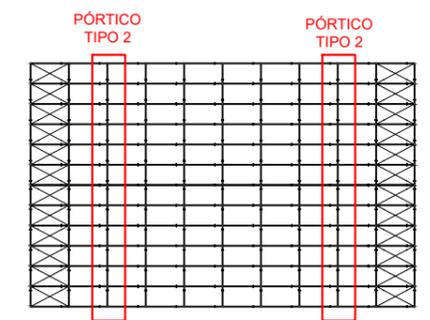


- 1.- REALIZADO MEDIANTE ACERO LAMINADO S275
- 2.- EMPALMES, ATORNILLAMIENTOS Y SOLDADURAS SEGÚN CTE DB SE-A
- 3.- TODAS LAS UNIONES SE REALIZARÁN CON PREPARACIÓN DE BORDES
- 4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS SEGÚN CTE DB SE-A
- 5.- REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO R120 CON PINTURA INTUMESCENTE SEGÚN CTE DB SI

Materiales utilizados							
Material	E (MPa)	v	G (MPa)	f _t (MPa)	α _s (m/m°C)	γ (kN/m ³)	
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01



PERFIL	REFERENCIA	LONGITUD (mm)
 HE 100 B	1.1	392
	1.2	783
	1.3	1175
	1.4	1567
	1.5	1958
	1.6	2350
 2 x UPN380	2.1	3040
	2.2	3040
	2.3	3040
	2.4	3040
	2.5	3040
	2.6	3040
	2.7	3065
	2.8	3065
	2.9	3065
	2.10	3065
	2.11	3065
	2.12	3065
 2 x UPN100	4.1	3065
	4.2	3139
	4.3	3259
	4.4	3420
	4.5	3616



- 1.- REALIZADO MEDIANTE ACERO LAMINADO S275
- 2.- EMPALMES, ATORNILLAMIENTOS Y SOLDADURAS SEGÚN CTE DB SE-A
- 3.- TODAS LAS UNIONES SE REALIZARÁN CON PREPARACIÓN DE BORDES
- 4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS SEGÚN CTE DB SE-A
- 5.- REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO R120 CON PINTURA INTUMESCENTE SEGÚN CTE DB SI

Materialesutilizados							
Material	E (MPa)	v	G (MPa)	f _t (MPa)	α _e (m/m°C)	γ (kN/m ³)	
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01