

DB 2.- MEMORIA



DOCUMENTO BÁSICO 2.- MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.....	4
1.1. Agentes	4
1.2. Objeto del proyecto	4
1.3. Información previa.....	4
1.3.1. Antecedentes	4
1.3.2. Situación y emplazamiento	5
1.3.3. Normativa urbanística	5
1.4. Necesidades del proyecto	5
1.5. Requisitos derivados de la actividad	6
1.6. Justificación urbanística	9
1.7. Descripción general del edificio.....	9
1.7.1. Descripción de accesos	9
1.7.2. Descripción de zonas exteriores	10
1.7.3. Descripción del edificio	10
1.7.4. Cuadro de superficies	12
1.8. Normativa de carácter general	13
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	15
2.1. Accesos.....	15
2.2. Acondicionamiento del terreno y excavaciones.....	15
2.3. Sustentación del edificio.....	16
2.3.1. Características del suelo.....	16
2.3.2. Sistema de cimentación.....	16
2.3.3. Zapatas	17
2.3.4. Zuncho de atado	18
2.3.5. Solera de hormigón armado	19
2.4. Sistema estructural.....	19
2.4.1. Estructura metálica	20
2.4.1.1. Software utilizado para el cálculo	20
2.4.1.2. Entramado frontal y posterior	21
2.4.1.3. Pórticos intermedios.....	22

2.4.1.4.	Puente grúa.....	23
2.4.1.5.	Arriostramientos	23
2.4.1.6.	Correas y cubierta	24
2.4.1.7.	Placas de anclaje	25
2.4.1.8.	Soldaduras	26
2.4.1.9.	Zancas de escaleras	26
2.4.2.	Forjados.....	27
2.5.	Sistema envolvente	27
2.5.1.	Cerramiento	27
2.5.2.	Cubierta	28
2.5.3.	Vallado exterior	28
2.6.	Sistema de compartimentación	29
2.6.1.	Tabiquería.....	29
2.6.2.	Falsos techos.....	30
2.7.	Sistema de acabados.....	30
2.7.1.	Solados.....	30
2.7.2.	Carpintería y vidrería	30
2.7.2.1.	Puertas.....	30
2.7.2.2.	Ventanas	31
2.8.	Sistema de acondicionamiento e instalaciones	31
2.8.1.	Instalación de Protección contra Incendios.....	31
2.8.2.	Instalación de Fontanería	32
2.8.3.	Instalación de Saneamiento.....	32
2.8.4.	Instalación Eléctrica	33
2.8.5.	Instalación Solar Térmica	34
3.	PRESUPUESTO.....	34
4.	CONCLUSIÓN	35

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

1.1. Agentes

El presente proyecto se realiza por encargo de la Escuela Politécnica Superior de Jaén como Proyecto Fin de Carrera. Con ello se pretende, desde el punto de vista académico, que el alumno y autor de este documento, Daniel Mesa Buendía, obtenga el título de Grado en Ingeniería Mecánica.

Por la razón expuesta, este documento carece de validez oficial, no obstante, el diseño, los cálculos y los estudios que en él se reflejan se ajustan a los marcos legales.

1.2. Objeto del proyecto

El proyecto que nos ocupa tiene como finalidad el diseño, cálculo y confección de los documentos necesarios para la ejecución de la obra civil y de las instalaciones necesarias para llevar a cabo la construcción de una nave industrial destinada a albergar un taller de estructuras metálicas, con su correspondiente zona de oficinas y servicios.

También servirá de base técnica para obtener las licencias y permisos necesarios ante los organismos competentes para materializar la obra y para su posterior puesta en marcha y desarrollo de la actividad.

1.3. Información previa

1.3.1. Antecedentes

La nave industrial proyectada es destinada a la producción y almacenaje de estructuras metálicas, situándose en el Parque Empresarial “Nuevo Jaén”.

Conocido su uso, se realiza un diseño adaptado a la actividad desarrollada para que se satisfagan las necesidades correspondientes a este tipo de empresa en cuanto a espacio y medios productivos.

1.3.2. Situación y emplazamiento

El solar donde se construirá el edificio objeto del presente proyecto está ubicado en el “Parque Empresarial Nuevo Jaén”, de la ciudad de Jaén, en la provincia de Jaén. Dicho solar coincide con las parcelas nº 38 y nº 37 de la manzana nº 7, emplazadas entre las calles María Vaca (vial 4) y Mariana de Carvajal y Saavedra (vial 2), se encuentra clasificado como solar industrial de 1º grado según la ordenanza nº 7 del Plan General de Ordenación Urbana de Jaén.

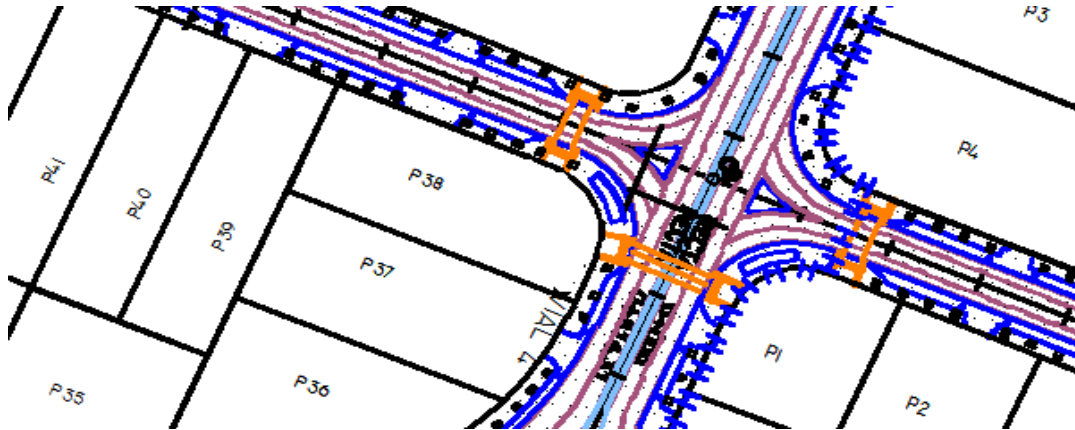


Ilustración 1.1.- Emplazamiento de la parcela

La parcela tiene forma rectangular aunque ligeramente ovalada en su parte frontal, y cuenta con una superficie de 3200 m². La parcela linda, en su parte posterior, con el solar sin edificar nº39 y, en su parte lateral izquierda linda con la parcela nº 36 también sin edificar.

1.3.3. Normativa urbanística

El presente documento se ha redactado teniendo en cuenta las condiciones expuestas en el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Jaén, ordenanza nº7 acerca del uso industrial.

El PGOU tiene carácter legislativo y es de obligado cumplimiento. Su aprobación inicial se llevo a cabo en noviembre de 2009.

1.4. Necesidades del proyecto

El presente proyecto ha sido confeccionado para cubrir las necesidades de un taller dedicado a la construcción de estructuras metálicas, similares a las utilizadas para la edificación del propio taller.

El edificio ha sido diseñado atendiendo a la función principal del mismo, considerando las necesidades derivadas de la actividad:

- El edificio ha de albergar espacio suficiente para la actividad que se pretende desarrollar en su interior.
- La manipulación de los productos ha de poder realizarse con ayudas mecánicas, debido al elevado peso de los mismos.
- Para las operaciones de carga, descarga y movimiento de materiales, se ha de disponer de una zona propia, accesible con medios mecánicos.
- Se debe disponer una zona de almacenamiento para materiales que garantice un suministro constante durante las operaciones de fabricación.
- Una parte de las piezas que integran una estructura han de ser manufacturadas utilizando maquinaria adecuada, ha de preverse una zona destinada a estos trabajos.
- La fabricación en taller de estructuras requiere la intervención de multitud de herramientas y objetos de pequeñas dimensiones, se deberá proporcionar una zona destinada al almacenamiento de las mismas.
- Atendiendo a las necesidades administrativas se ha de diseñar una zona para almacenamiento de documentación técnica, confección de procesos de producción y gestión de la empresa.
- Deberá disponerse de una zona de aseo y vestuario para trabajadores.

1.5. Requisitos derivados de la actividad

Para cumplir con las mencionadas necesidades y llevar a cabo la actividad a desarrollar con mayor eficacia y en cumplimiento con la normativa vigente, se adoptarán las siguientes soluciones:

- ❖ Se dispone de una zona de trabajo para ensamblaje de grandes estructuras (zona A.3) con una superficie de $401,22 \text{ m}^2$, acondicionada con un soporte especial para la fabricación de grandes elementos

metálicos que actuará como “masa” en el proceso de soldadura por arco eléctrico. Los elementos instalados adjuntarán la correspondiente documentación relativa a su seguridad de utilización.

- ❖ Con el objetivo de facilitar el movimiento de productos, y las operaciones de carga y descarga de materiales así como de productos terminados, se prevé la instalación de dos Puentes Grúa. Se recomienda la instalación del modelo ELK monorraíl, fabricado por ABUS, con capacidad de carga de 5 Tn, suministrado por el fabricante con instalación completa.
- ❖ Atendiendo a la necesidad de una zona de almacenamiento para los materiales que se emplearán, se disponen dos zonas interiores. La primera, situada en la parte trasera de la nave industrial, es destinada para el almacenamiento de materias primas con capacidad de $165,76 \text{ m}^2$; siendo la otra zona destinada para el almacenamiento del producto terminado con capacidad de $166,36 \text{ m}^2$. Todas ellas son equipadas con estanterías metálicas prefabricadas diseñadas para el almacenamiento de perfiles metálicos.
- ❖ Para facilitar las operaciones de aprovisionamiento de materiales y carga/descarga, se dispone dos zonas delimitada como “Zona A.1” y “Zona A.2”, con acceso del puente grúa y de dimensiones $166,36 \text{ m}^2$ y $176,66 \text{ m}^2$, respectivamente.
- ❖ El edificio estará equipado con una zona de trabajos manuales, y pequeños montajes, delimitada como “Zona A.4”, con una superficie de $413,64 \text{ m}^2$, sobre la que se situarán las máquinas dedicadas a este fin.
- ❖ Las actividades administrativas se desarrollarán en la zona de oficinas dispuesta. En la planta baja, constará con un recibidor y dos despachos con comunicación directa con la zona destinada para el archivo de documentos. Dicha zona de oficinas se sitúa lo más próxima posible a la entrada para atender las posibles necesidades de clientes, evitando la interferencia de los mismos con la actividad interior. La planta primera constará de una sala de juntas, la oficina técnica y el despacho general.

- ❖ Junto a la oficina técnica, en la primera planta, se encuentra un aseo masculino y femenino destinado al público y personal de administración. Esta superficie ha sido distribuida convenientemente para albergar inodoros y lavabos necesarios para el aseo del personal. Adyacente a esta zona existe el cuarto de almacenaje de limpieza.
- ❖ En la planta baja, al final del pasillo del recibidor, se encuentra un acceso a las zonas destinadas exclusivamente para los trabajadores. Dicha zona consta de un vestuario femenino, un vestuario masculino y una sala de descanso, y además está comunicada con el resto de la nave industrial. También se dispone en la planta baja de un servicio adaptado.
- ❖ En cumplimiento de la necesidad de almacenamiento de herramientas y piezas se dispone una zona de almacén situada próxima a la zona de trabajo (Zona A.6) con una superficie de $14,34 \text{ m}^2$
- ❖ Para facilitar el estacionamiento de vehículos se dispone una zona de aparcamiento en el lateral de la nave. Esta zona estará debidamente señalizada atendiendo a las consideraciones expuestas en el Plano de Planta General. adjunto, y dispondrá de una zona de maniobra.
- ❖ En previsión de movimientos de peatones por el exterior del edificio se dispone un acerado de unión entre la zona de aparcamiento lateral y las entradas al complejo. Este acerado cumple además la misión de evitar humedad en el exterior del cerramiento.

1.6. Justificación urbanística

En la siguiente tabla se recogen las características urbanísticas de edificación que ha de cumplir la nave industrial proyectada en base al PGOU.

PARCELAS 37-38	Normativa urbanística	Proyecto
Longitud mínima de lindero frontal	15 m	48,78 m
Superficie mínima de parcela	500 m ²	3200 m ²
Retranqueo de fachada	5 m	7,73 m
Retranqueo al lindero lateral	5 m	14,18 m
Retranqueo al lindero testero	5 m	5 m
Ocupación máxima de parcela	1º planta: 70%	53,10%
	2º planta: 50 %	3,33%
Altura máxima (nº de plantas)	Dos (baja + 1)	Dos (baja + 1)
Altura máxima (metros)	10,50 m (12 m a dintel)	10 m pilar (11,58 m dintel)
Altura mínima cualquier planta	2,50 m	3,50 m
Coefficiente de edificabilidad neta	1 m ² construido/ m ² parcela	0,53
Aparcamiento en parcela	1 cada 200 m ² = 15	15
Anchura de puertas	80 cm	90 cm
Aseos independientes para dos sexos	1 cada 20 trabajadores	1 cada 5 trabajadores
m ² aseo/trabajador	2 m ² aseos/ trabajador	2 m ² aseos/ trabajador

Tabla 1.1- Justificación urbanística

1.7. Descripción general del edificio

1.7.1. Descripción de accesos

El solar descrito, el cual se prevé el emplazamiento del edificio objeto del presente proyecto se encuentra dotado de dos accesos, situado en la zona central de la linde frontal de cada una de las parcelas.

Esta configuración de accesos no es conveniente para la actividad que se va a desarrollar en el edificio proyectado, al no disponerse de entrada separativa de vehículos y camiones para abastecimiento de materiales, esta situación provoca el colapso del acceso durante las labores de carga y descarga, generando situaciones de riesgo debido al previsible movimiento de trabajadores.

Parece lógico adaptar el acceso a las necesidades de la industria que se pretenda instalar. La solución más adecuada será la demolición del acceso inexistente con ayuda de medios mecánicos y la construcción de accesos situados más convenientemente. Para dar solución al problema se disponen dos accesos en la linde frontal de la nave industrial, uno de ellos destinado al acceso

de vehículos y otro de uso exclusivo para operaciones de carga de materiales, y un acceso en la linde lateral de la nave exclusivo para la descarga de camiones.

Tanto los nuevos accesos como los accesos existentes se ejecutan sin pendiente, al encontrarse la parcela a 0,60 m por debajo del nivel del vial y nivelarse al introducir el relleno para la construcción de la solera y la capa de enchacado para el drenaje de la misma.

1.7.2. Descripción de zonas exteriores

El edificio que se está proyectando se encuentra ubicada en las parcelas nº 37 y nº 38. La nave linda por uno de sus laterales con la parcela sin edificar nº 36, y por su fachada posterior con la parcela nº 39, situados al nivel del vial y respetando los retranqueos establecidos y expuestos en apartados anteriores.

Esta posición permite la aparición de una zona exterior del mismo, sin uso aparente, en la que se dispondrán los aparcamientos y situados convenientemente los pozos de registro del edificio, para evitar su deterioro por tránsito de vehículos.

Se ha dispuesto un acerado exterior que rodea el cerramiento, para seguridad de los peatones que circulen por la zona exterior de la nave. Este acerado se dispone sobre una solera de hormigón de idénticas características a la empleada en el interior y descrita en el apartado relativo dentro de la memoria constructiva.

La parcela estará delimitada desde los accesos por tres puertas correderas automáticas de 6 m de anchura y 3,20 m de altura y cercada en todo su perímetro con valla metálica electrosoldada prefabricada, compuesta por piezas de 3 m de anchura y 2,50 m de altura, sobre un muro de hormigón armado de 0,75 m.

1.7.3. Descripción del edificio

El edificio objeto del presente proyecto se trata de una estructura metálica doblemente aporticada con cubiertas a dos aguas. Siendo las dimensiones de esta nave rectangular de 47,2 metros de largo y dos luces de 18 metros. La

altura máxima de la nave será de 11,58 metros siendo ésta la existente entre el nivel del suelo y la cumbrera. Se trata de una estructura de nudos rígidos y empotramiento a la cimentación, la cual resulta penalizada por esta decisión.

Los cerramientos de la nave se realizarán mediante placas alveolares de hormigón por fuera de los pilares para reducir el puente térmico, siendo sus características: 1,20 metros de ancho, 15 cm de espesor, color natural y acabado liso en todo su perímetro, excepto en la fachada y la zona lateral coincidente con las oficinas, en las que se realizará un cerramiento a base de panel sándwich vertical de 40 mm de espesor y masa de $12,2 \text{ kg/m}^2$ apoyado sobre zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón de dimensiones de 40x20x20 cm, según se indica en planos.

Entre la unión de panel y panel, se dispondrán los elementos de estanqueidad oportunos recomendados por el fabricante, evitando así filtraciones de agua hacia el interior de la nave. Dichos paneles descansan sobre los zunchos perimetrales y se enganchan a las vigas de atado.

Se prevé la instalación de un sistema de Puente Grúa, para el correcto desarrollo de la actividad, recomendándose la instalación de modelo ELK monorraíl, suministrado por el fabricante ABUS, en su modelo de 5 Tn, siendo el resultado el de la imagen:



Ilustración 1.2.- Puente grúa ELK monorraíl ABUS

El edificio se acondiciona equipándolo con la maquinaria propia de la actividad. Una zona de almacenamiento de perfiles metálicos provista de dos

estanterías especialmente diseñadas para tal fin y dos bancos de trabajo de soldadura, diseñados para soldadura por arco eléctrico.

La zona de actividad comercial, estará equipada con el mobiliario de oficina necesario. Y la zona de baños, anexa a la de actividad comercial, se proyecta completamente equipada, y rematada con la colocación de extractores de aire que garantizan la ventilación de la misma.

Todo ello soportado por una solera de hormigón armado, de 28 cm de espesor, con armadura superior, sobre una capa drenante y un relleno de zahorra de 28 cm muy compactado, garantizando una resistencia para rodadura de vehículos de hasta 14 Tn.

Además cumplirá con lo establecido para la protección contra incendios, estando dotado de alarmas, pulsadores y extintores con distintos agentes. Se proyecta incluyendo la red de suministro de agua y saneamiento completa, así como la instalación eléctrica de la nave industrial.

Las zonas de tránsito interior del edificio se señalizarán correctamente evitando posibles riesgos derivados del uso de la parcela.

1.7.4. Cuadro de superficies

En el siguiente cuadro se refleja la distribución de superficies destinadas a cada uno de los departamentos que componen la nave industrial en sus dos zonas definidas anteriormente (administrativas y producción)

ZONA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAJE	
ACTIVIDAD	SUPERFICIE (m²)
A.1.- Carga de mercancías	163,36
A.2.- Descarga de materias primas	176,66
A.3.- Soldadura y montaje	401,22
A.4.- Fabricación de elementos metálicos	413,64
A.5.- Almacenamiento de estructuras metálicas	165,76 – 166,36
A.6.- Almacenamiento de herramientas	14,34
Superficie total construida	1501,34

Tabla 1.2- Cuadro de superficies taller

ZONA ADMINISTRATIVA Y VESTUARIOS			
PLANTA BAJA		PRIMERA PLANTA	
Actividad	Superficie (m²)	Actividad	Superficie (m²)
B.1.- Recibidor	16,59	C.1.- Aseo masculino	11,79
B.2.- Pasillo	11,64	C.2.- Aseo femenino	11,79
B.3.- Servicio adaptado	6,35	C.3.- Pasillo	15,86
B.4.- Zona de descanso	13,55	C.4.- Oficina técnica	15,46
B.5.- Oficina	15,25	C.5.- Despacho general	20,50
B.6.- Despacho comercial	13,65	C.6.- Sala de juntas	31,82
B.7.- Vestuario masculino	30,64	C.7.- Almacén de limpieza	1,48
B.8.- Vestuario femenino	20,17	C.8.- Entrada servicios	5,41
B.9.- Archivos	5,71	C.9.- Entrada sala de juntas	3,11
Superficie total construida	133,55	Superficie total construida	117,22

Tabla 1.3- Cuadro de superficies oficinas y vestuarios

1.8. Normativa de carácter general

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normativas y Disposiciones Oficiales:

- Plan General de Ordenación Urbana del Excmo. Ayuntamiento de Jaén, de noviembre de 2009.
- Código Técnico de la Edificación, Parte I, de febrero de 2010.
- Código Técnico de la Edificación, el Documento Básico SE, Seguridad Estructural, de abril de 2009.
- Código Técnico de la Edificación, el Documento Básico SE-AE, Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, de abril de 2009.
- Código Técnico de la Edificación, el Documento Básico SE-A, Seguridad Estructural: Acero, de enero de 2008.
- Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
- Instrucción Española de Hormigón Armado y en Masa EHE-08.
- Código Técnico de la Edificación, el Documento Básico SI, Seguridad en caso de Incendio, de febrero de 2010.

- Real Decreto 2267/2004 Reglamento de Seguridad Contra Incendio en establecimientos Industriales, de 3 de diciembre.
- Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE-2007, de noviembre de 2007.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión, REBT-2002, de agosto de 2002.
- Código Técnico de la Edificación, el Documento Básico HS, Salubridad, de diciembre de 2009.
- Código Técnico de la Edificación, el Documento Básico SUA, Seguridad de Utilización, de febrero de 2010.
- Código Técnico de la Edificación, el Documento Básico HE, Ahorro de Energía, de abril de 2009.
- Real Decreto 105/2008 Reglamento que regula la Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Accesos

El cambio de accesos marcará el punto de inicio para las obras de la nave que se ha proyectado. Para ello, se procederá a la demolición de los Acerados y pavimentos por los que discurren las nuevas entradas.

Una vez demolidos los pavimentos, se realizan las excavaciones necesarias para la colocación de las acometidas de Saneamiento y toma de agua, construyendo la pertinente arqueta de la misma.

Para la colocación de los pavimentos y Acerados necesarios se procede al relleno de los terrenos con zahorra fuertemente compactada, colocando sobre ella una capa de enchacado drenante, y finalmente hormigonando sobre ella.

El remate de esta operación será la colocación del Acerado exterior, sobre la capa hormigonada, siguiendo la distribución original para no causar ningún efecto de impacto visual.

2.2. Acondicionamiento del terreno y excavaciones

Tras la limpieza y el desbroce del terreno de la parcela, se realizará el replanteo, con la siguiente toma de puntos de referencia a través de estacas. Se tomarán puntos de nivelación y acondicionamiento del terreno.

Realizada la toma de referencias se comienza con las excavaciones de los pozos y zanjas en sus lugares correspondientes sobre los que se apoyarán las zapatas y vigas de atado perimetral; primero con ayuda de medios mecánicos, ajustándose a las dimensiones de cálculo de las cimentaciones y la red de saneamiento y, a continuación, perfilando a mano las paredes de las excavaciones hasta conseguir las dimensiones que se ajustan a las tolerancias máximas admisibles.

A lo largo de este proceso se tomarán todas las medidas de seguridad pertinentes y se llevarán a cabo las entubaciones necesarias.

El vertido de tierras se realizará mediante medios mecánicos en el interior del recinto y posteriormente se transportará al vertedero más cercano mediante camiones basculantes.

2.3. Sustentación del edificio

2.3.1. Características del suelo

Los datos de la parcela correspondiente al presente proyecto se reflejan en el Estudio Geotécnico que se adjunta. El terreno consiste básicamente en un nivel de areniscas con una potencia indeterminada bajo un nivel superior de tierra vegetal de 0,20 metros de espesor mínimo.

2.3.2. Sistema de cimentación

Toda la estructura está unida al suelo de forma empotrada con lo que se obtienen deformaciones menores, y por tanto, permite disminuir el tamaño de los perfiles metálicos en comparación con las estructuras de apoyos articulados pero como consecuencia, se necesitan unas zapatas mayores que soporten las acciones transmitiéndolas hacia el terreno.

La cimentación proyectada para la estructura de la nave, es de tipo superficial, estando formada por cuatro tipos de zapatas rígidas aisladas de hormigón armado, unidas mediante zunchos de atado del mismo material.

En la realización de los cálculos para la cimentación se ha considerado al terreno con una tensión admisible de 250 Kn/m^2 , de acuerdo al Estudio Geotécnico que se adjunta.

Todo el cálculo de los elementos que componen la cimentación se ajusta a las disposiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE 08. Se empleará un hormigón tipo HA-25/B/40/IIa, el cual presenta una resistencia característica $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ $f_{ck}=25 \text{ N/mm}^2$, armado con acero en barras corrugadas B 400 S de resistencia característica $f_{yk} = 400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$.

2.3.3. Zapatas

La zapata es el elemento estructural dispuesto para transmitir el esfuerzo axial y el momento flector que trasmite el pilar de la estructura al terreno.

Tras haberse realizado la excavación del pozo que albergará la zapata, se verterá una capa de 10 cm de espesor de hormigón HL-20 de limpieza. A continuación, se procederá a la colocación de armaduras con los recubrimientos especificados en el correspondiente plano, una vez colocadas las armaduras de la zapata se colocarán las armaduras de los zunchos de atado a las mismas y se dispondrán y nivelarán los anclajes que han de soportar las placas de anclaje de los pilares.

Se realizará un hormigonado en dos fases, la primera fase hormigonando todo el conjunto de armadura dispuesto a excepción de los últimos 15 cm, esto facilita la colocación y nivelación de las placas de anclaje que anclan los pórticos al terreno. Una vez colocadas las placas de anclaje se hormigonará hasta nivelar con el terreno.

Se dispondrán las siguientes zapatas:

➤ Zapata Tipo I: Zapata centrada para pilares HEA 240.

- Dimensiones: 2,30 x 2,80 x 1,15 m
- Cuantía de las armaduras: A.S.(X) 10 $\emptyset$ 20 A.S.(Y) 8 $\emptyset$ 20
A.I.(X) 10 $\emptyset$ 20 A.I.(Y) 8 $\emptyset$ 20
- Separación entre redondos: 27 cm

➤ Zapata Tipo II: Zapata centrada para pilares HEA 220.

- Dimensiones: 1,85 x 1,70 x 1,00 m
- Cuantía de las armaduras: A.S.(X) 8 $\emptyset$ 16 A.S.(Y) 9 $\emptyset$ 16
A.I.(X) 8 $\emptyset$ 16 A.I.(Y) 9 $\emptyset$ 16
- Separación entre redondos: 20 cm

➤ Zapata Tipo III: Zapata centrada para pilares HEA 240.

- Dimensiones: 1,40 x 1,40 x 1,00 m
- Cuantía de las armaduras: A.S.(X) 7 $\emptyset$ 16 A.S.(Y) 7 $\emptyset$ 16
A.I.(X) 7 $\emptyset$ 16 A.I.(Y) 7 $\emptyset$ 16

- Separación entre redondos: 20 cm

➤ Zapata Tipo IV: Zapata excéntrica para pilares HEA 240 junto con viga centradora y contrapeso de hormigón en masa.

- *Zapata excéntrica hormigón armado*

Dimensiones:	1,40 x 1,85 x 1,00 m
Recubrimiento:	10 cm
Cuantía de la armadura en la dirección X:	10 Ø 16
Cuantía de la armadura en la dirección Y:	7 Ø 16
Separación entre redondos:	18 cm

- *Viga centradora (VC S-3.1. 40x60)*

Sección:	0,40 x 0,60 m
Recubrimiento:	7 cm
Armadura de tracción:	5 Ø 25
Armadura de compresión:	5 Ø 25
Cercos:	Ø 8 cada 20 cm

- *Contrapeso de hormigón en masa*

Dimensiones:	1,50 x 1,50 x 1,00 m
--------------	----------------------

2.3.4. Zuncho de atado

El zuncho de atado se coloca para evitar el deslizamiento de la zapata y a la vez para servir como elemento de apoyo al cerramiento de la edificación.

Para la construcción de los mismos se verterá una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-20. El recubrimiento de las armaduras será 7 cm. Se empleará el mismo tipo de zuncho para todo el atado perimetral de la nave incluido la zona de retranqueo, siendo las dimensiones y características las que se reflejan a continuación:

Viga de atado (C.5.4. 40 x 40)

- Sección: 0,40 x 0,40 m
- Recubrimiento: 7 cm
- Armadura de tracción: 3 Ø 20
- Armadura de compresión: 3 Ø 20

- Cercos:

Ø 8 cada 10 cm

2.3.5. Solera de hormigón armado

Después del fraguado de la cimentación y tras la colocación de los colectores y arquetas de saneamiento se procederá a la ejecución de la solera: nave y exteriores de la misma.

Se proyecta una solera con fondo enchacado de piedra de 10 cm de espesor, sobre una capa de relleno de zahorra de 28 cm de espesor fuertemente compactada. Sobre el enchacado se colocará una lámina de polietileno para evitar el traspaso de humedades, y a continuación, una capa de hormigón armado HA-25/B/40/Ila, con mallazo de 15 x 15 x 0,8 cm distribuido por toda la superficie.

El hormigonado de la solera se realizara por zonas, respetando un plazo mínimo entre soleras contiguas de 8 días. Se equipará la solera con juntas de retracción y dilatación en previsión de probables efectos térmicos.

2.4. Sistema estructural

Para realizar el estudio de la estructura se van a analizar las dos partes que componen la estructura, la parte correspondiente a la nave y la correspondiente a las oficinas, que se calculan como una misma estructura. Para ello se estudiará el comportamiento del conjunto aplicando las diferentes acciones que se dan en cada una de las partes, pero se analizan y calcula como una única estructura.

Como antes se ha citado, la opción elegida para la estructura es una solución en acero de doble pórtico rígido a cuatro aguas que permite grandes espacios libres en el interior.

Los nueve pórticos dobles que conforman la estructura de la nave tienen una longitud de 36 metros separada en dos luces de 18 metros por los pilares medianeros y tiene una separación entre ellos de 5,90 metros. La altura de los pilares laterales y medianeros que soportan los dinteles es de 10 metros. Los dinteles de cada pórtico se unen a un punto medio a una cota de 11,58 metros. Las

correas del cerramiento de cubierta de esta parte están separadas entre ellas por 1,45 metros.

Los apoyos articulados transmiten a los cimientos acciones verticales y horizontales. Los empotrados transmiten además momentos flectores. Por lo tanto, la primera opción conlleva la construcción de cimientos menores y perfiles mayores, mientras que la segunda conlleva justamente lo contrario. La solución adoptada en este proyecto ha sido la de apoyos empotrados.

Las uniones se refuerzan mediante cartelas iniciales (en la unión pilar-dintel) y finales (en la unión de cumbrera), aumentando el momento flector resistente en estos puntos al aumentar su sección.

Se entiende que los esfuerzos horizontales generados en la estructura por el viento en sentido transversal a la misma son absorbidos por los pórticos que trabajan en su eje de mayor inercia, pero cuando el viento incide de forma perpendicular a la anterior sobre la estructura, es decir, en la dirección de menor inercia de los pórticos, hay que reforzar la estructura frente a esta acción mediante la colocación de arriostramientos entre los pórticos de los muros piñón y sus contiguos con Cruces de San Andrés, tanto en la cubierta como en los muros laterales. Estos arriostramientos se calculan como estructuras planas, estudiando los esfuerzos y dimensionando los perfiles válidos para ellos.

La estructura de la escalera se realiza mediante perfiles de la misma serie que la estructura que les rodea, en este caso mediante perfiles de la serie IPE.

2.4.1. Estructura metálica

2.4.1.1. Software utilizado para el cálculo

Para calcular la viga carril que soportará al puente grúa se emplea el método clásico de cálculo basado en 11 hipótesis de desplazamiento.

El programa de cálculo matricial que emplearemos será el AM1 descrito en el libro de *Cálculo matricial en ordenadores personales compatibles* cuyo autor es Fernando Morán Cabré.

Dicho programa calcula por el método matricial del equilibrio los movimientos de los nudos y los esfuerzos en los arranques de la estructura plana formada por barras rectas de sección constante en teoría de primer orden. No admite estructuras con barras curvas de sección variable.

Para el cálculo de las correas se realizará un cálculo isostático considerándolas como vigas continuas y simplemente apoyadas.

Para el cálculo del resto de la estructura se ha utilizado un software de cálculo matricial por ordenador que analice de forma rápida, eficaz y precisa el conjunto de la estructura, valorando todos los aspectos en cuanto a acciones y sus combinaciones, materiales, tipos de perfiles, geometría de la estructura, etc. y se obtengan resultados que se ajusten de forma exacta al comportamiento de la estructura real.

El software utilizado para el cálculo de la estructura es CYPE Ingenieros 2012, y en especial, dos de sus módulos, Generados de Pórticos y Nuevo Metal 3D.

2.4.1.2. Entramado frontal y posterior

Los entramados frontal y posterior estarán contruidos por dos pórticos, con pilares empotrados en su base y articulados en cabeza con nudos rígidos, ayudados con pilares hastiales empotrados en su base y articulados en sus cabezas.

Estos entramados tienen limitado el desplazamiento en el plano perpendicular al del pórtico mediante la colocación de cruces de San Andrés, tanto en cubierta como en lateral. Además se disponen dos atados laterales y dos atados de cubierta que unen todos los pórticos aportando más rigidez a la estructura.

Los pilares extremos y medianeros de los pórticos frontal y final serán perfiles de acero laminados en caliente HEA 240 separados entre sí una distancia de 18 m. Dichos pilares irán soldados en su base a las placas correspondientes y soldados en cabeza al dintel de cubierta mediante

rigidizadores del mismo espesor del ala del dintel, para evitar abolladuras del perfil.

Los pilares hastiales mencionados, se dispondrán separados 6 m. de los pilares extremos y la misma distancia entre sí. Su misión principal será soportar el viento frontal que afecte al edificio. Se construirán utilizando perfiles HEA 220, colocados sobre placas de anclaje y soldados mediante placas en cabeza, reproduciendo una articulación.

Sobre la cabeza de los pilares descritos se colocarán dos dinteles IPE 270, con una pendiente de un 10% para definir una cubierta a dos aguas. Para la unión central entre ambos perfiles se dispondrá una placa de 22 mm de espesor que facilitará la soldadura entre ambos elementos.

Con objeto de unir los pilares hastiales a los extremos, y sujetar el cerramiento en el pórtico posterior, se dispondrán vigas de atado de 5,90 metros de longitud en perfiles HEA 140.

Como remate para el pórtico frontal, se dispondrá la colocación de una viga dintel, para la colocación del cerramiento y la puerta de salida de los camiones, se empleará un perfil HEA 160, situado a 6 m sobre el nivel del terreno.

Sobre cada uno de los pórticos, exceptuando la zona de oficinas, se colocarán dos ménsulas para la viga carril del puente grúa.

2.4.1.3. Pórticos intermedios

Se dispondrán nueve pórticos separados a una distancia de 5,90 m entre sí, dichos pórticos constarán de dos pilares unidos a sendos dinteles. Los pilares y dinteles se construirán en acero laminado en caliente con perfiles HEA 240 y IPE 300, respectivamente. Los dinteles presentan cartelas tanto en la unión entre ellos como en la unión con los pilares.

Estarán contruidos por nudos rígidos, considerándose por tanto empotramiento en las bases de la cimentación y uniones sin rotación en sus

cabezas. Los nudos podrán desplazarse ligeramente, se tratarán pues como pórticos traslacionales.

Para la instalación del puente grúa se disponen dos ménsulas que sobresaldrán 0,50 m, según recomienda el fabricante, e irán soldadas mediante rigidizadores a los pilares del pórtico.

2.4.1.4. Puente Grúa

Como se ha indicado en apartados anteriores, se prevé la instalación de un puente grúa que colabore en las tareas de movimiento de cargas, el diseño del mismo no es objeto del presente proyecto, pero sí se han calculado las instalaciones necesarias para albergar el mismo en la estructura.

Se han dispuesto ménsulas de soporte en todos los pórticos que componen la estructura, y se instalará sobre ellos una viga carril construida con acero laminado en caliente HEB 220. Esta viga carril se instalará soldada sobre los pórticos intermedios y simplemente apoyada sobre los pórticos frontal y final.

Para la instalación del modelo ELK monorraíl de ABUS, con capacidad de carga de 5 Tn, para el que se ha dimensionado la estructura, se dispondrá de un cuadradillo macizo de acero sobre la viga carril a modo de raíl para el desplazamiento de las ruedas de los testeros.

La elección de este modelo responde a las necesidades de la industria, al ser un buen equipo y suministrarse con instalación incluida.

2.4.1.5. Arriostramientos

La nave se arriostra lateralmente mediante vigas de atado, dimensionadas con perfil HEB 140, instaladas a 3,5 m de la cabeza del pilar. La función principal de estos dos atados es disminuir la longitud de pandeo de los pilares en el plano del cerramiento y sujetar el cerramiento exterior mediante los anclajes.

Así mismo se arriostra la cubierta con vigas de cubierta, también en perfil HEB 140, diseñadas igualmente para disminuir la esbeltez de los dinteles evitando la colocación de perfiles más pesados.

Los arriostramientos de la nave proyectada se completan con la colocación de Cruces de San Andrés, en laterales y cubierta, según la disposición de los planos correspondiente. Resaltando que las cruces de cubierta están encuadradas por perfiles laminados HEB 140, que hacen de “marco”, aportando rigidez extra a los pórticos del primer y último vano así como a los pórticos anterior y posterior de la junta de dilatación.

Esta disposición de atados responde al objetivo de disminuir el peso de la estructura, la no colocación de estos elementos supondría un sobredimensionado de la misma y su inevitable costo.

2.4.1.6. Correas y cubierta

Para soportar la cubierta se disponen perfiles conformados en frío tipo Z 180 x 2,0 por economía y facilidad de montaje. Se colocan empleando pletina de acero soldada al dintel y atornillada al perfil.

Las correas se distribuyen uniformemente sobre el dintel con una separación de 1,45 metros, respetando una separación de 25 cm para la colocación de un canalón y 20 cm para el remate de cumbrera.

La cubierta se realizará con paneles sándwich prefabricados de 30 mm de espesor, atornillados a las correas, e intercalados con lucernarios de policarbonato para dar iluminación natural a la nave. La unión entre paneles está perfectamente sellada con tapajuntas para evitar que recale el agua de lluvia y de las inclemencias del tiempo.

La unión entre la correa y el panel sándwich se llevará a cabo mediante tornillos autorroscantes, con una separación entre tornillos de 1 cm. De esta manera la correa formará parte de la cubierta impidiéndose por tanto el desplazamiento en la dirección del faldón.

El resultado previsto ha de parecerse al siguiente:

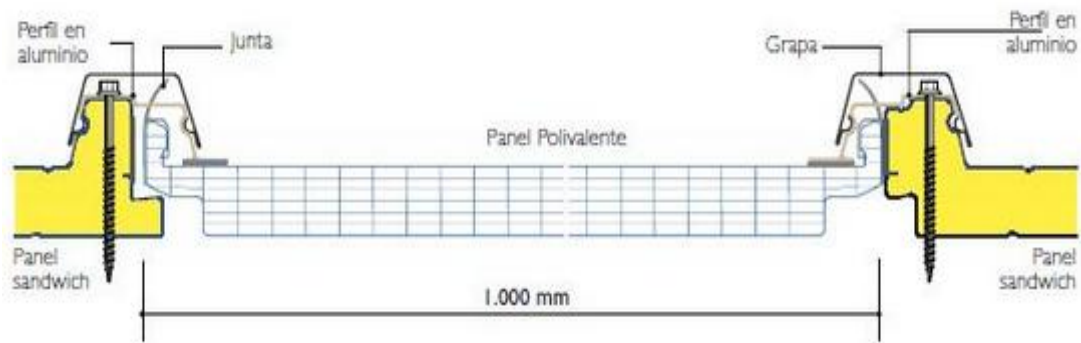


Ilustración 1.3.- Panel sándwich de cubierta

2.4.1.7. Placas de anclaje

Los pilares transmiten las cargas al terreno a través de macizos de hormigón armado (zapatas). Como las tensiones de trabajo del hormigón son muy inferiores a las del acero, es necesario realizar el asiento por medio de placas con rigideces suficientes para repartir las cargas, de manera que la presión sobre el hormigón no rebase su tensión al trabajo.

Para ello se colocan las placas de anclaje. Para el presente proyecto se emplean cuatro tipos distintos de placas de anclaje:

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
Pilares laterales y pilares compartidos entre naves	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 25 mm	X: Centrada Y: Centrada	X: - Y: 2(500x150x9)	8Ø25 mm L=600 mm
Pilares de la junta de dilatación	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 30 mm	X: Centrada Y: Centrada	X: - Y: 2(450x120x10)	8Ø25 mm L=550 mm
Pilares hastiales	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 25 mm	X: Centrada Y: Centrada	X: - Y: 2(450x100x18)	8Ø25 mm L=500 mm
Pilares estructura de oficinas	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 25 mm	X: Centrada Y: Centrada	X: - Y: 2(350x100x8)	6Ø20 mm L=500 mm

Tabla 1.4- Placas de anclaje

2.4.1.8. Soldaduras

La soldadura en obra debe reducirse lo máximo posible, debiendo realizarse en taller, donde se contará con dispositivos para voltear piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan sollicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.

Antes del soldeo se limpiarán los bornes de la unión, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, prestando especial atención a eliminar la grasa y la pintura. Las partes que se van a soldar estarán además bien secas.

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras ni sobre-intensidad. Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Esta limpieza se realizará también a cordones finales. Para facilitar la limpieza y el depósito de los cordones siguientes se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas.

La protección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente. Las soldaduras a tope se efectuarán de forma continua en toda la longitud de la unión. Se protegerán todos los trabajos de la lluvia y del viento, suspendiéndose los mismos si la temperatura fuese inferior a 0°C.

El proceso de unión entre materiales se realiza mediante el soldeo por fusión por arco eléctrico, considerando la norma básica MV-104, procedimiento MIG con electrodo consumible.

2.4.1.9. Zanca de escaleras

El tramo de escaleras que se incluirá en el edificio es de acero. Su unión al suelo se hace mediante una placa de acero embebida en la solera, al igual que los pilares necesarios para la sujeción del rellano de las escaleras, y su unión

con el forjado, embrochando la zanca a las jácenass o a las vigas dispuestas para tal fin, según el tramo a considerar.

La huella H de cada escalón es de 0,28 y la contrahuella C es de 0,175. Cumpliéndose así la relación establecida en el CTE DB SUA, apartado 4.2. Escaleras de uso general, $54\text{ cm} < 2C+H < 70\text{ cm}$.

Estas escaleras constan de dos tramos de 1,10 metros de ancho, un rellano de $1,21\text{ m}^2$ y zancas IPE 140. Se incluye la barandilla metálica realizada en acero inoxidable de 1,10 metro de altura sobre los escalones con pasamanos en la parte superior. Los barrotes tienen un diámetro de 2,5 cm separados 25 cm.

2.4.2. Forjados

En la estructura de las oficinas se han incorporado dos forjados, uno que forma la entreplanta y el otro que conforma la cubierta de la planta superior.

El forjado de entreplantas constituye la primera planta y está formado mediante placas alveolares prefabricadas de 15 cm de espesor proporcionadas por la empresa PREFABRICADOS LECRÍN S.A. Ésta proporciona placas de 1,20 metros de ancho y longitud variable según necesidad. Sobre las placas se aplicará una capa de compresión de 5 cm, con mallazo de reparto y recubierto de baldosa hidráulica.

El forjado superior estará constituido por un panel sándwich de 30 mm de espesor sobre perfiles SHS 100 X 4 (de los cuales se suspenderá además el falso techo). La elección de este forjado se realiza para introducir las menores cargas posibles a la estructura.

2.5. Sistema envolvente

2.5.1. Cerramiento

El cerramiento exterior de la nave se realiza mediante placas prefabricadas de hormigón que sólo requieren el ensamblaje entre ellas en la obra. Para mejorar ésta, se dispone de machiembreado que optimiza su alineación y evita

desplazamientos indeseados. Las placas aligeradas se denominan alveoplasas debido a los alveolos longitudinales en el interior de éstas. Tienen unas dimensiones de 1,20 metros de ancho y 15 cm de espesor.

El panel será transportado a la obra y colocado por medio de grúas mecánicas sobre los zunchos de atado de la cimentación. Al mismo tiempo serán anclados a las vigas de atado (HEB 140) mediante pletinas de acero atornilladas al panel. Las juntas de unión entre paneles serán selladas con cordón de masilla caucho-asfáltica para conseguir unión impermeable.

El aspecto final del cerramiento debe coincidir con el plano de alzados. Con la colocación del cerramiento se pretende crear un entorno de trabajo protegido y delimitado para poder llevar a cabo la actividad reflejada en el proyecto. El fabricante garantiza, mediante certificación técnica, que el panel cumple con todos los requisitos necesarios para el aislamiento térmico y acústico.

En la parte correspondiente al edificio de oficinas se encuentra un cerramiento a base de panel sándwich vertical de lana de roca de 80 mm de espesor sobre zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón gris de dimensiones 40x20x20 cm. Tras este cerramiento se coloca un trasdosado de placas laminadas de yeso Pladur de igual características que las que constituyen la tabiquería de las oficinas.

2.5.2. Cubierta

La estructura del cerramiento de cubierta de la nave se realiza mediante correas colocadas en dirección longitudinal a la estructura de la nave para poder sujetar los paneles sándwich que conforman el cerramiento. Dicha cubierta estará fijada a las correas de cubierta mediante tornillos de las medidas correspondientes y en las uniones y juntas se aplica tapajuntas que aíse y proteja frente a la corrosión de fijación.

2.5.3. Vallado exterior

Para el acceso a la parcela desde el vial se disponen tres puertas correderas automáticas sobre raíles de una sola hoja, de 6 m de longitud y 3,20

m de altura. Dos de las puertas se utilizan para la carga y descarga de los camiones mientras que la puerta restante tiene un uso exclusivo para la entrada y salida de vehículos.

El perímetro exterior de la parcela estará vallado en su totalidad mediante la construcción de un muro de hormigón armado HA-25, encofrado de 0,75 m de altura, sobre el que se dispondrá una verja metálica prefabricada de paneles de 3,0 m de largo y 2,50 m de altura, lo que supondrá un vallado de 3,05 m sobre la rasante del suelo.

El muro se cimienta en un zuncho perimetral de 0,50 m de anchura y 0,30 m de profundidad, construido sobre una capa de hormigón de limpieza HL-20 de 10 cm.

2.6. Sistema de compartimentación

2.6.1. Tabiquería

Los cerramientos interiores que delimitarán la zona de oficinas se realizan mediante tabiques de yeso laminado Pladur tipo N. Estos tabiques son enfoscados y pintados.

Se trata de un tabique autoportante 15+70+15, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de ancho a base de montantes separados cada 600 mm entre ellos y canales a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm de espesor dando un ancho total de tabique terminado de 100 mm.

Para la zona correspondiente a los aseos y vestuarios se emplean tabiques de Pladur tipo WA (hidrófugo) de iguales dimensiones que los anteriores. Este tipo de cerramiento está constituido por placas a las que se incorporan aceites siliconados. Además éstos serán alicatados empleando una baldosa de color blanco de 20x20 cm.

2.6.2. Falsos techos

En cada una de estas particiones se coloca un falso techo formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de perfiles continuos en forma de U. Éstos falsos techos se fabrican con placas de yeso laminado Pladur 120/60 (apoyo) tipo N de 13 mm de espesor en todo el edificio de oficinas, exceptuando los vestuarios y aseos que se utilizarán placa compuesta con superficie de vinilo, que ofrecen una solución más adecuada para usos en los que se expone a humedad.

2.7. Sistemas de acabados

2.7.1. Solados

El solado dispuesto en la zona de oficinas, en ambas plantas, se realizan mediante baldosa hidráulica de 3 cm de espesor. Mientras que en el interior se realiza un fratasado mecánico sobre toda la superficie de hormigón.

2.7.2. Carpintería y vidriería

Las ventanas exteriores en la nave se realizan con aluminio anodizado, y las puertas principales y portón de acceso, son prefabricadas adjuntando los correspondientes certificados de cumplimiento.

2.7.2.1. Puertas

➤ *Puerta de acceso a oficinas, aseos y vestuarios.*

Puerta de una hoja basculante y marco, ambos de madera lacada de medidas 2 m x 0,90 m. De dicho modelo se requieren 15 unidades cuya apertura se realiza a derechas y 5 unidades de apertura a izquierdas.

De este modelo se requieren también tres puertas de dimensiones 2m x 1,20m para los vestuarios de los trabajadores y el aseo adaptado de minusválidos, siendo dos de apertura a derecha y una a izquierda.

➤ *Puerta de acceso al vestíbulo.*

Se requiere una puerta de madera tipo cabaña con parte de su superficie acristalada. Esta puerta es de doble hoja con marco y cerradura de máxima seguridad. Las dimensiones de la puerta son 2,10 metros de alto y 2 metros de ancho.

➤ *Puerta trasera de acceso de los trabajadores.*

Se requiere una puerta de aluminio anodizado natural de dimensiones 2 metros de alto y 0,90 metros de ancho.

➤ *Puerta de salida de emergencia.*

Puerta de emergencia con RF120 con barras antipánico de doble hoja basculantes y marco, de medidas 2m x 1,65m.

➤ *Puerta de acceso de vehículos a la nave.*

Se requieren dos puertas elevables de doble bisagra metálica con recubrimiento antioxidante y mecanismo electro de apertura a distancia así como puerta de acceso peatonal. Sus dimensiones son 6 metros de alto por 5,90 metros de ancho.

2.7.2.2. Ventanas

Se dispondrán ventanas en la fachada del pórtico frontal, facilitando la entrada de luz natural al interior de las oficinas. Todas las ventanas instaladas son en hoja corredera de aluminio lacado en blanco de 1,5 mm de espesor, incluyendo persiana enrollable de aluminio.

Todas las ventanas que se van a instalar dispondrán de garras para su colocación con yeso blanco sobre los paneles prefabricados de hormigón.

2.8. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.8.1. Instalación de Protección contra Incendios

En base a lo estipulado en el Real Decreto 2267/2004 de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales, se dotará al taller de extintores de eficacia 34^a/233B de polvo ABC. Su ubicación es tal que el recorrido máximo

desde cualquier punto de la nave no supere los 15 m, tal y como se indica en el plano de “Protección Contra Incendios”.

Se disponen pulsadores de alarma manual situados cerca de las salidas, de forma que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto de la nave no supere los 25 m. Asociados a estos pulsadores se instalarán alarmas acústicas que avisen en caso de incendio.

2.8.2. Instalación de Fontanería

Se realizará toda la instalación de fontanería utilizando tuberías de Polietileno Reticulado PEX, de diversos diámetros según se indica en el plano de “Instalación de fontanería”. La acometida a la red de distribución general se realizará por medio de una tubería de 32 mm de diámetro.

El consumo de agua realizado por los usuarios de la nave se verá reflejado en el contador general. Dicho contador estará situado en un armario de dimensiones normalizadas de 90 x 50 x 30 cm, situado en la entrada de la parcela, empotrado en el muro exterior de vallado de retranqueo.

La conexión con el interior de la nave y las tomas de agua del exterior se realizará de forma subterránea colocando la tubería en la zanja de 20 cm por debajo del pavimento, señalizada y rellena con arena. Una vez en el interior de la nave la instalación se llevará por el falso techo hasta los aseos, donde se ramificará para dar suministro a los diversos sanitarios dispuestos.

2.8.3. Instalación de Saneamiento

La red de saneamiento se compone de una serie de bajantes y colectores enterrados unidos entre sí mediante arquetas de fabricación “in situ”.

Se dispone pues, para la recogida de aguas pluviales bajo los faldones de cubierta sendos canalones de chapa galvanizada, apoyados sobre los pilares del pórtico y atornillados al panel sándwich. Dichos canalones se disponen con una pendiente del 2% para desaguar en los bajantes de diámetro 110 mm, situados como se indica en el plano de saneamiento.

Estos bajantes se conectarán a la red de saneamiento de pluviales mediante arquetas a pie de bajante. Las arquetas se conectarán entre sí mediante un colector enterrado de 250 mm diámetro y 1% de pendiente, que a su vez desaguará en un pozo de registro para pluviales.

Para el desagüe de las zonas exteriores, se dispone una red de arquetas sumidero conectadas a la arqueta a pie de bajante más cercana.

La red interior de saneamiento, que recoge las aguas de los aparatos sanitarios será de distintos parámetros, dependiendo del tipo de sanitario que corresponda. Esta red estará conectada a una red de colectores enterrados interiores conectados entre sí mediante arquetas, estos colectores serán de diámetro 200 mm y estarán colocados con una pendiente de un 2%, hasta su conexión con el pozo general.

Las redes de saneamiento para aguas pluviales y residuales se conectan en el pozo general de registro, en el que se sitúa la acometida a la red general no separativa.

Toda la red de saneamiento estará terminada en Tuberías multicapa PVC de vinilo con resistencia al fuego M1 (URALITA).

2.8.4. Instalación Eléctrica

Se proyecta la instalación completa para suministro eléctrico en baja tensión a todos los puntos de la industria. Se trata de suministro trifásico, 230/400 V, 50 Hz. En todo se ajustará en lo establecido en el *REBT-2002*.

La instalación parte de la Caja de Protección y Medida situada en cerramiento perimetral de la parcela, de aquí parte derivación trifásica enterrada baja tubo, en una zanja a 40 cm de profundidad, hasta el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), situado en el interior de la nave, donde se alojan los dispositivos de mando y protección.

Del CGMP parten los diferentes circuitos para alimentación de receptores tanto de alumbrado como de fuerza de la industria, sobre bandejas especificadas en planos.

Se proyecta puesta a tierra y red de protección compuesta por picas de cobre enterradas, conductor de cobre desnudo y conductor de protección. En el anejo de “Instalación Eléctrica” se describe y calcula esta instalación.

2.8.5. Instalación Solar Térmica

Con el objetivo de cumplir con la contribución del 70% marcada por la fracción solar mínima establecida en el CTE y satisfacer un consumo de agua caliente sanitaria de 240 litros por día, se proyecta la instalación de 2 captadores solares ROTH F3-HELIOSTAR 252.

Para asegurar el suministro de ACS a la temperatura operativa de referencia 60° C se instala un interacumulador eléctrico ROTH WW-300 capaz de acumular 300 litros de agua.

3.- PRESUPUESTO

El presente proyecto se ha realizado adoptando como base de precios PREOC, correspondiente al programa PRESTO 8.8. Dicho programa se utiliza como herramienta auxiliar para la realización de presupuestos y mediciones de proyectos. El presupuesto de ejecución material así obtenido asciende a la cantidad de 576.689,83 “QUINIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS”. Se prescinde aplicar porcentajes relativos a gastos generales y beneficio industrial alguno, ascendiendo el presupuesto general con inclusión del Impuesto de Valor Añadido a la cantidad de 686.260,90 “SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS”.

4.- CONCLUSIÓN

Por cuantos antecedentes y detalles quedan expuestos en la presente Memoria, Planos, Pliego de Condiciones, Mediciones y Presupuesto, el técnico autor del presente proyecto estima que la administración y los distintos órganos competentes, tendrán suficientes elementos de juicio para expedir la correspondiente autorización administrativa para la puesta en servicio y ejercicio de la actividad a la que se refiere el presente proyecto.

Jaén, Agosto 2014

Daniel Mesa Buendía