

## MEMORIA COSTRUCTIVA

### 1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NAVE

La nave objeto del proyecto estará situada en una parcela rectangular con una superficie de 1.995 m<sup>2</sup> y dimensiones de 57x35 m<sup>2</sup>. La zona edificada de la parcela constituirá ocupará un área de 684 m<sup>2</sup> lo que representa un 34,3 % de la superficie total de la parcela. El resto de superficie no edificada formará parte de las vías de acceso Y aparcamientos.

La estructura de edificación estará constituida según una construcción metálica de 7 pórticos separados entre sí 5,70 m y con una altura de pilares de 6,30 m. Tenemos dos tipos de pórticos en nuestra nave:

- Pórtico A: pórtico simple a dos aguas. Ocupa los cuatro últimos pórticos de la nave tomando como referencia la fachada frontal anterior.

- Pórtico B: pórtico simple a dos aguas con forjado de oficinas colaborante. Son los tres primeros pórticos a partir de la fachada frontal anterior.

El entramado frontal de la nave está formado por pilarillos y dos líneas de correas frontales situadas a alturas de 3 y 6 m respectivamente. Para el Pórtico B, la correa inferior servirá de viga cargadera del forjado de oficinas, a modo de vigueta. A su vez y como solución constructiva, los pilarillos de este sector del pórtico, se harán coincidir con los pilares del forjado.

El entramado lateral de la nave está formado por una línea de correas laterales a una altura de 3 m y una línea de vigas de atado de cabeza de pilares a una altura de 6,3 m. Al igual que en el entramado frontal, la correa lateral, coincide con el forjado en los pórticos tipo B, por lo que se colocará un perfil que cumpla las dos misiones.

La cubierta de las naves estará constituida por placas de fibrocemento con aislante incorporado y acabado superficial que se engancharán a las correas metálicas soldadas a los dinteles de los pórticos. En los pórticos extremos dispondremos vigas contraviento situadas en el plano del faldón formadas por redondos de acero.

El forjado de oficinas está formado por jácenas y viguetas con un entrevigado constituido por bovedillas cerámicas. Se incorporará a este la construcción de una escalera para el adecuado tránsito de personal por el edificio. La escalera será de dos tramos, con meseta intermedia, comunicando la planta baja y la planta alta de la zona de oficinas. Las zancas estarán formadas por perfiles IPE, sobre los que se dispondrá un

peldañeado de chapa de acero, colocando sobre éste, losas cerámicas.

El cerramiento exterior de las naves se lleva a cabo mediante bloques huecos de hormigón.

La cimentación de la nave se realiza a base de zapatas aisladas unidas entre sí mediante vigas de atado en el sentido longitudinal de la nave así como en el perímetro de esta. Todos los elementos de cimentación son de hormigón armado con barras de acero corrugado.

La solera de las naves estará diferenciada según las distintas zonas según la actividad a la que estén dedicadas cada una de estas zonas.

## **2.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

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 para la nivelación y acondicionamiento del terreno.

Las excavaciones se realizarán, primero, a través de medios mecánicos, ajustándose a las dimensiones de cálculo de las cimentaciones 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 entibaciones necesarias, así como se procederá al agotamiento del agua en el fondo de la excavación.

## **3.- CIMENTACIÓN**

La cimentación proyectada para la estructura de la nave, es de tipo superficial, estando formada por zapatas rígidas aisladas de hormigón armado unidas mediante hormigón armado.

Para realizar los distintos cálculos se ha considerado que tenemos un terreno arcilloso semiduro para el que se debe considerar una tensión admisible de  $2 \text{ kg/cm}^2$ , aunque por razones de seguridad hemos tomado una tensión admisible de  $1,75 \text{ kg/cm}^2$ .

Una vez conseguido un perfecto saneado y alineación del terreno, se procede a la excavación mediante retroexcavadora y medios auxiliares de los pozos y zanjas.

Estas excavaciones se realizarán de acuerdo al plano de cimentaciones, evitando

en lo posible la formación de taludes. Todos los perímetros de las zanjas deben estar perfectamente recortados, su fondo bien nivelado y completamente limpio de productos de excavación.

### 3.1.- Zapatas.

Todo el cálculo de la cimentación se hará según las disposiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). El hormigón utilizado en las zapatas es del tipo HA-25/P/40/IIa con una resistencia característica  $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2 = 255,10 \text{ kg/cm}^2$  y resistencia de cálculo  $f_{cd} = 255,10 / 1.50 = 170,06 \text{ kg/cm}^2$ .

El acero empleado en barras será el B 400 S de resistencia característica  $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2 = 4081,63 \text{ kg/cm}^2$  y  $f_{yd} = 4081,63 / 1.15 = 3.549,24 \text{ kg/cm}^2$ .

Los coeficientes de ponderación y minoración, aplicables en la ejecución de todo el proyecto y especificados en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE serán los que se exponen a continuación:

- Coeficiente de ponderación de acciones:  $\gamma_f = 1,6$
- Coeficiente de minoración del hormigón de acciones:  $\gamma_c = 1,5$
- Coeficiente de minoración del acero:  $\gamma_s = 1,15$

En el fondo de las zanjas se verterá una capa de 10 cm de espesor de hormigón HM-20 de limpieza. A continuación, se procederá a la colocación de armaduras (recubrimiento de 4 cm) y hormigonado de las zapatas mostrando una especial atención al recubrimiento de las puntas de las barras utilizando los correspondientes separadores.

Las dimensiones y características de las zapatas y sus armaduras se resumen a continuación:

- Zapata I: zapata de pilares exteriores de la nave (HEB-220)  
Dimensiones: 2,5 x 2,5 x 0,7 m.  
Cuantía de las armaduras en ambas direcciones: 18 $\phi$ 16 mm.  
Longitud de anclaje en patilla normalizado: 16 cm.
  
- Zapata II: zapata de pilares del forjado y pilarillos (HEB-160).  
Dimensiones: 1,5 x 1,5 x 0,5 m.  
Cuantía de las armaduras en ambas direcciones: 12 $\phi$ 14 mm.  
Longitud de anclaje en patilla normalizado: 15 cm.

### 3.2.- Vigas de atado.

Las vigas de atado se colocan para evitar el deslizamiento de las zapatas y a la vez para servir como elemento de apoyo al cerramiento de la edificación sobre el terreno.

En el fondo de las zanjas verteremos una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HM-20. El recubrimiento de las armaduras será, al igual que en las zapatas, de 4 cm.

Se ha dispuesto la colocación de tres tipos diferentes de vigas de atado, según las zapatas que unamos:

- Viga de atado I: viga de atado de las zapatas de pilares exteriores.

Longitud: 3,2 m.

Sección (bxh): 30 x 50 cm<sup>2</sup>.

Armadura longitudinal: 10 $\phi$ 12 mm.

Longitud de anclaje de armadura longitudinal: 15 cm.

Estribos:  $\phi$ 6 mm (separación entre estribos: 16 cm).

- Viga de atado II: viga de atado de zapatas de pilarillos.

Longitud: 3,5 m.

Sección (bxh): 25 x 40 cm<sup>2</sup>.

Armadura longitudinal: 6 $\phi$ 12 mm.

Longitud de anclaje de armadura longitudinal: 15 cm.

Estribos:  $\phi$ 6 mm (separación entre estribos: 14 cm).

- Viga de atado III: viga de atado de zapatas de pilares del forjado de oficinas.

Longitud: 4,2 m.

Sección (bxh): 25 x 40 cm<sup>2</sup>.

Armadura longitudinal: 6 $\phi$ 12 mm.

Longitud de anclaje de armadura longitudinal: 15 cm.

Estribos:  $\phi$ 6 mm (separación entre estribos: 15 cm).

### 3.3.- Soleras.

Clasificaremos los tipos de soleras utilizadas según la zona donde se va a situar realizando la elección dependiendo del destino de utilización de dichas zonas.

- Solera ligera: utilizaremos este tipo de solera en todas las dependencias que forman el forjado de oficinas. Estará formada por diversas capas:

·1ª capa (EFH-2): constituida por arena de río con tamaño máximo de grano 0,5 cm formando una capa de 10 cm de espesor, extendida sobre terreno limpio y compactado hasta conseguir un valor del 85 % del Próctor Normal. Se terminará enrasándola una vez compactada.

·2ª capa (RSL-9): lámina aislante de polietileno.

·3ª capa (EFH-7): hormigón en masa del tipo HM-20 de resistencia característica  $200 \text{ kg/cm}^2$  formando una capa de 10 cm de espesor, extendido sobre la lámina aislante. La superficie se terminará mediante reglado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

- Solera pesada: utilizaremos este tipo de solera en la zona de taller y en el exterior de la nave.

·1ª capa (EFH-2): constituida por arena de río con tamaño máximo de grano 0,5 cm formando una capa de 15 cm de espesor, extendida sobre terreno limpio y compactado hasta conseguir un valor del 90 % del Próctor Normal. Se terminará enrasándola previo compactado en dos capas.

·2ª capa (RSL-9): lámina aislante de polietileno.

·3ª capa (EFH-7): hormigón en masa del tipo HM-25 de resistencia característica  $250 \text{ kg/cm}^2$  formando una capa de 20 cm de espesor, extendido sobre la lámina aislante. La superficie se terminará mediante reglado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

#### **4.- ESTRUCTURA METÁLICA DE LAS NAVES**

La estructura metálica, estará constituida por pórticos simples a dos aguas, con una luz de 20 m, separados entre sí una distancia de 5,7 m, y con una altura de 7,1 m.

Para la construcción de los pórticos, se utilizarán perfiles laminados, isostáticamente sustentados y unidos mediante nudos que consideraremos rígidos a efectos de cálculo.

##### **4.1.- Placas de anclaje.**

Los pilares transmiten las cargas al terreno de fundación a través de macizos de hormigón armado, o en masa. Como las tensiones de trabajo del hormigón de cimientos son muy inferiores a las del acero, es necesario realizar el asiento por medio de placas,

con rigidez suficiente para repartir las cargas, de manera que la presión sobre el hormigón no rebase su tensión de trabajo.

Las características de las distintas placas de anclaje utilizadas se resumen a continuación:

- Placa de anclaje I: pilares exteriores (HEB-220).

Dimensiones en planta de la placa (a x b): 56 x 54 cm<sup>2</sup>.

Espesor de placa: 3 cm.

Espesor de cartelas: 1,5 cm.

Pernos de anclaje: 8 T30x80, A4t, NBE EA-95.

Longitud de anclaje: 45 cm.

- Placa de anclaje II: pilares del forjado y pilarillos (HEB-160).

Dimensiones en planta de la placa (a x b): 34 x 34 cm<sup>2</sup>.

Espesor de placa: 2 cm.

Espesor de cartelas: 1,50 cm.

Pernos de anclaje: 8 T24x80, A4t, NBE EA-95.

Longitud de anclaje: 32 cm.

#### 4.2.- Pórticos.

El acero utilizado en toda la estructura de los pórticos será del tipo A42b que posee las siguientes características:

- Límite elástico:  $\sigma_e = 2.600 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad:  $E = 2.100.000 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad transversal:  $G = 810.000 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de Poisson:  $\nu = 0,30$

El tipo de perfil usado principalmente, tanto para soportes como para dinteles, será de la serie HEB.

Los pórticos los vamos a clasificar según dos tipologías distintas, a saber:

- Pórtico A: pórtico simple a dos aguas.

Pilares exteriores: HEB-220.

Dinteles: HEB-220

- Pórtico B: pórtico simple con forjado de oficinas colaborante.

Pilares exteriores: HEB-220.

Dinteles: HEB-220.

Pilares del forjado: HEB-160.

#### **4.3.- Forjado de oficinas.**

Las características fundamentales del forjado de oficinas se resumen en la siguiente relación:

Dimensiones totales en planta: 10 x 11,4 m<sup>2</sup>

Longitud de jácenas: 5 m.

Longitud de viguetas: 5,7 m.

Separación entre viguetas: 62,5 cm.

Entrevigado: bloques o bovedillas cerámicas.

Altura de forjado: 24 cm.

Solado: baldosas cerámicas y relleno de mortero con un grosor de 5 cm.

Como perfil laminado para las jácenas hemos elegido el IPN-360 y el perfil para las viguetas será el IPN-220.

La unión entre jácena y vigueta se ejecutará mediante embrochalado utilizando perfiles L 90.8. Para la unión de angular se ejecutarán cordones de soldadura de 5 mm. Para un acabado más perfecto se desmembrará la parte superior de la zanca embrochalada, de forma que el ala superior de la misma quede enrasada con el ala de la viga soporte (jácena).

#### **4.4- Entramado de la cubierta del forjado de oficinas.**

Las características fundamentales de dicho entramado son las que se resumen a continuación

Dimensiones totales en planta: 10 x 11,4 m<sup>2</sup>

Longitud de vigas principales: 5 m.

Longitud de vigas secundarias: 5,7 m.

Separación entre vigas secundarias: 83,3 cm.

Falso techo: losetas de escayola + espuma de poliuretano conformado.

Como perfil laminado para las vigas principales hemos elegido el IPN-140 y el perfil para las vigas secundarias será el IPN-100. La unión entre dichos perfiles se ejecutará, al igual que en el forjado, mediante un embrochalado con perfiles L 60.6. El

espesor del cordón de soldadura será de 3,5 mm.

#### **4.5- Escalera del forjado de oficinas.**

La escalera consta de dos tramos con meseta intermedia,. Características:

Dimensiones de proyección en planta: 5 x 2,10 m<sup>2</sup>.

Altura de planta a salvar: 3 m.

Altura de meseta de descanso: 1,5 m

Ámbito de cada tramo de la escalera: 1 m.

Pendiente: 50 %

Ojo de escalera: 10 cm.

Dimensiones de descansillo: 1 x 2,10 m<sup>2</sup>.

Nº de peldaños de cada tramo: 9 (huella: 33,3 cm; tabica: 16,7 cm).

Los perfiles calculados para las zancas son del tipo IPE-160; su unión al forjado se realizarán mediante una unión embrochalada a un perfil IPN-320 que realizará las funciones de vigueta y de viga de desembarco de la escalera.

Las zancas inferiores se unirán a la solera de la nave mediante una unión en apoyo de hormigón con su correspondiente placa de anclaje.

Los peldaños estarán constituidos por chapas metálicas de espesor 5 mm con recubrimiento de baldosas cerámicas de 2 cm, unidas a la chapa mediante una pieza de plomo.

La barandilla será metálica con pasamanos de madera y con acristalamiento de la parte inferior a el pasamanos. La situaremos en la zona interior del ojo de la escalera. La altura del pasamanos con respecto al peldaño será de 0,75 m.

#### **4.6.- Correas y cubierta.**

Las cubiertas de cada uno de los dos tipos de pórticos serán a dos aguas. Los faldones de la nave tienen unas dimensiones de 10 x 34,2 m<sup>2</sup> medidos en proyección horizontal.

El ángulo del faldón de nuestra cubierta será de 11,31° que equivale a un 20 % de pendiente. Por tanto, la longitud total del faldón será de 10,20 m.

Las correas utilizadas para la fijación de los elementos de cubierta serán de perfil IPE-120 y estarán separadas entre sí 1 m en proyección horizontal. En total dispondremos un total de 11 correas por faldón.

Dichas correas se dispondrán en 2 tramos de 3 vanos, lo que hace un total de seis vanos que son los que tiene la nave. Se unirán a los dinteles mediante puntos de soldadura.

Los materiales que constituirán la cubierta serán:

- Placas de onda grande de fibrocemento de dimensiones 2,50x1,10 m<sup>2</sup> y peso 35 kg. Dichas placas presenta un solape longitudinal de ¼ de onda y un solape transversal de 200 mm. Las piezas de remate para este tipo de placas de fibrocemento se fabrican del mismo material por moldeo o inyección o bien en aluminio lacado y conformado de 0,7 mm de espesor. Estas placas llevarán un complemento de estanqueidad para sellado de juntas del tipo masilla inyectable. El montaje se realizará con ingletes para lograr una estética lineal y no escalonada.

- Aislante de cubierta: formado por espuma de poliuretano con coeficiente de conductividad térmica  $\lambda = 0,020$  kcal/m h °C y densidad 30 kg/m<sup>3</sup>.

- Elementos de fijación de cubierta: grapas y gancho de fijación a la correa.

#### **4.7.- Entramado frontal.**

El entramado frontal consta de tres pilarillos por fachada, que serán los encargados, junto a los pilares del pórtico, de transmitir la carga de viento a la viga contraviento, situada en el plano del faldón de cubierta. Sobre los pilarillos apoyaremos las correas de fachada o las viguetas exteriores del forjado.

Tanto el entramado frontal anterior como el posterior tienen la misma disposición de los pilarillos y correas de fachada.

Los pilarillos estarán constituidos por perfiles HEB-160, estando separados entre sí 5 m y coincidiendo el pilarillo central con la cumbrera. Estarán todos empotrados en su base (ver zapatas) y apoyados en su cabeza.

Las correas de fachada se dispondrán de perfiles HEB-160 y soportarán la carga de viento que incide sobre la fachada y el peso del cerramiento que queda por encima de ellas. Se calcularán como vigas empotradas en los pilarillos y cumplirán las exigencias en cuanto a flecha máxima admisible impuestas por la NBE EA-95. Dispondremos dos hileras de correas: la 1ª situada a una altura de 3 m y la 2ª a una altura de 6.

#### **4.8.- Entramado lateral.**

El entramado lateral constará de dos partes bien diferenciadas:

- Una correa que se calculará considerándola biapoyada y resistiendo las reacciones del peso del cerramiento que queda por encima de ella. Dicha correa se situará a una altura de 3 m y será de perfil HEB-200.

- Una viga de atado de cabeza de pilares cuya misión es la de resistir la reacción en los apoyos de la viga contraviento. Dicha viga se encontrará a una altura de 6,3 m y estará formada por un perfil HEB-100.

Además en el entramado lateral derecho, se dispondrán dos vigas cargaderas para el sustento de dos puertas correderas, una para entrada de la materia prima y otra para la salida del producto terminado, de 5,7 m de anchura. Esta viga se situará a una altura de 4 m y estará formada por un perfil HEB-200.

#### **4.9.- Arriostramiento de cubierta.**

El arriostramiento de cubierta está constituido por un entramado de triangulaciones en cruz de San Andrés situado en el plano de cubierta formado por barras articuladas entre sí y que son las encargadas de transmitir los empujes del viento que incide sobre los entramados frontales hacia los entramados laterales. Todo este entramado se denomina viga contraviento e irá situada en los módulos extremos.

El cálculo de este arriostramiento se lleva a cabo asemejando las correas de cubierta, dinteles y diagonales a una viga en celosía; los montantes son las correas, los dinteles cumplen la función de cordones y las diagonales son las barras adicionales que tendremos que dimensionar. En nuestro caso, dichas diagonales son redondos de acero A42b de diámetro 20 mm que serán sujetadas con manguitos tensores.

Además de la viga contraviento, hemos proyectado la existencia de tirantillas cuyos efectos más importantes son la reducción de la longitud de pandeo de las correas en el plano del faldón, la disminución de los posibles efectos de torsión y la disminución de la resultante del momento flector en el plano perpendicular al faldón.

Las tirantillas se calcularán para resistir los esfuerzos de las correas en el plano del faldón e irán situadas desde la primera correa desde el alero hasta los dinteles en la cumbrera. Dispondremos tirantillas de acero A42b con diámetro 6 mm. Su unión a las correas será mediante un taladro pasante en el alma de la correa y fijación con tornillo del tipo T6.

#### **4.10.-Cerramiento exterior de las naves.**

El cerramiento exterior, es decir, el de todo el perímetro de la nave, estará constituido por muro esbelto de fábrica de bloques de hormigón de 19 cm de espesor, situado entre los elementos estructurales verticales y las correas de fachada. Se recibirán con mortero de cemento M-40, el muro de cerramiento irá enfoscado por las dos caras con mortero de cemento 1:5. Para evitar puentes térmicos en pilares, se recomienda utilizar rebanadas de bloque para recubrir dichos elementos estructurales

#### **4.11.- Revestimientos.**

Los enfoscados de cemento se ejecutarán con mortero M-40 y tendrán un espesor de 1 cm. Se utilizarán para el cerramiento exterior de la nave y para el muro de la fachada del solar.

El enlucido interior utiliza pasta de yeso Y-25 y tendrá un espesor aproximado de 15 mm que preparará las paredes para ser pintadas.

Las paredes de los vestuarios y aseos de planta alta, irán alicatadas en toda su altura con azulejo blanco de 15x15 cm<sup>2</sup>, fijado mediante adhesivo elástico, no tóxico e inalterable al agua.

La solera de la zona de oficinas estará formada por baldosas cerámicas de espesor 1 cm recibidas con mortero de cemento. En las demás dependencias de la nave la solera de hormigón se tratará superficialmente con resinas antipolvo con pintura de resinas de poliuretano.

#### **4.12.- Carpintería.**

##### Carpintería de madera.

##### **PUERTAS.-**

Disponemos de dos tipos de puertas de madera en nuestro edificio:

- Puerta de madera de dimensiones: 600 x 2000 x 35 mm de una hoja abatible.  
Puerta de acceso de los aseos de la segunda planta, cuarto de limpieza, y para las duchas y los W.C. de los vestuarios. (P5)
- Puerta de madera de dimensiones: 1.100 x 2.100 x 50mm de una hoja abatible.  
Puerta de acceso para todas las demás dependencias de la zona de oficinas.  
(P6)

Ambas puertas serán abatibles de eje vertical y abrirán hacia el interior de los locales a los que nos dirijan. Todas ellas serán ciegas, de aspecto liso, acabado barnizado, de madera de pino y terminación canteada.

Para todas ellas el tipo de cierre será resbalón y condena, con accionamiento exterior de pomo o manilla y pomo o muletilla.

### Carpintería metálica.

#### VENTANAS:

Todas llevarán alféizar para verter el agua de las lluvias, ejecutado con piedra artificial. Serán de aleaciones ligeras, en concreto perfiles de aleación de aluminio, según la Norma UNE-378337, de tratamiento 50 S-T, con espesor medio mínimo de 1,5 mm y de acero galvanizado. A continuación se citan las características de los tipos de ventanas utilizadas en el proyecto:

- Ventana V1: Recepción y despachos.

Dimensiones: 1,5 x 1,5 m.

Dos hojas correderas

Material: Aluminio

- Ventana V2: Zona de taller y almacenes.

Dimensiones: 1,8 x 0,8 m

Una hoja abatible en su eje vertical.

Material: Acero

- Ventana V3: Vestuarios masculinos y femeninos, escalera y distribuidor de la planta alta.

Dimensiones: 1x1 m.

Dos hojas correderas

Material: Aluminio

- Ventana V4: Aseo de planta alta.

Dimensiones: 0,4x0,4 m.

Una hoja abatible en su eje horizontal

Material: Aluminio

**PUERTAS:**

Las puertas de nuestra industria serán de acero galvanizado, así como de aleación de aluminio

- Puerta P1: puertas de entrada de material y salida de producto.

Dimensiones: 5,7 x 4 m.

Una hoja corredera suspendida de vigas cargaderas

Material: Acero galvanizado grecado.

Estructura de perfil tubular laminado en frío de 50x50x2 mm, empanelada por una cara.

- Puerta P2: Puerta de acceso a la zona de taller desde el exterior.

Dimensiones: 1,1 x 2,2 m

Una hoja abatible con cerradura de llave.

Material: Acero galvanizado grecado.

- Puerta P3: Puerta de acceso a la zona de oficinas desde el exterior.

Dimensiones: 2x2,2 m

Dos hojas abatibles con cerradura de llave y manivela.

Material: aleación de aluminio con espesor mínimo de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras

- Puerta P4: puerta de acceso a las oficinas desde la zona de taller.

Dimensiones: 1,2x2,2 m

Una hoja abatible con cerradura de llave y manivela.

Material: Acero galvanizado lacado en blanco.

**CIERRES:**

Dispondremos de rejas de hierro para las ventanas del forjado de oficinas que dan al exterior. Estas rejas serán de hierro forjado realizada con cuadradillo de 20x20 mm en verticales y 30x20 en horizontales, con pletina perimetral de 40x80 mm y garras de fijación de 12 cm.

Para la puerta de acceso a la zona de oficinas desde el exterior se dispondrá de un cierre metálico enrollable calado tipo aros, con varilla de acero zincado de 8 mm de diámetro, cajón recogedor, accesorios, guías y cerraduras.

Ingeniero Industrial

Pedro R. Laguna Luque