



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Memoria Valorada de la Estructura de Nave Industrial sin uso específico en el término municipal de Sagunto (Valencia)

Memoria

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas
Curso: 2015/16

Autor: David Martínez Muñoz

Tutor: Hugo Coll Carrillo

Cotutor: Guillermo Noguera Puchol

Valencia, Junio de 2016

ÍNDICE DOCUMENTAL

1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS

- 1.2.1. ESTUDIO URBANÍSTICO
- 1.2.2. ESTUDIO DE SOLUCIONES
- 1.2.3. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- 1.2.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL

2. PLANOS

2.1. SITUACIÓN

2.2. EMPLAZAMIENTO

2.3. PLANTA GENERAL

2.4. CIMENTACIONES

2.4.1. PLANTA

2.4.1.1. Planta 1

2.4.1.2. Planta 2

2.4.2. DETALLES

2.5. ESTRUCTURA

2.5.1. PLANTA 1

2.5.2. PÓRTICOS

2.5.3. DETALLES DELTAS

2.5.4. DETALLES VIGAS RECTANGULARES

2.5.5. ARMADO PILARES

2.6. CUBIERTA

2.7. FACHADAS

2.8. URBANIZACIÓN

2.8.1. RED PLUVIALES

2.8.2. RED PLUVIALES PARCELA

3. RELACIÓN VALORADA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	2
2.	OBJETO.....	2
3.	LOCALIZACIÓN.....	2
4.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	2
4.1.	ALTERNATIVA 1.....	2
4.2.	ALTERNATIVA 2.....	3
4.3.	ALTERNATIVA 3.....	4
4.4.	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	4
5.	CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA NAVE INDUSTRIAL.....	5
6.	CONDICIONANTES URBANÍSTICOS.....	5
7.	GEOTECNIA.....	5
7.1.	NIVELES ESTRATIGRÁFICOS.....	5
7.2.	CARACTERÍSTICAS SISMORRESISTENTES.....	5
7.3.	TENSIÓN ADMISIBLE FRENTE A HUNDIMIENTO.....	6
8.	CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO.....	6
9.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	6
9.1.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	6
9.2.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	6
9.2.1.	NAVE INDUSTRIAL.....	6
9.2.2.	ZONA DE OFICINAS.....	6
9.2.3.	MODELO ESTRUCTURAL.....	6
10.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	7
10.1.	MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS.....	7
10.2.	NAVE INDUSTRIAL.....	7
10.3.	ZONA DE OFICINAS.....	8
10.4.	URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA.....	9
10.5.	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	9
11.	PRESUPUESTO.....	9
12.	REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	10

1. Antecedentes

La población de Sagunto se sitúa en la comarca de Camp de Morvedre en la provincia de Valencia, actualmente se observa un aumento en la construcción de instalaciones de tipo industrial y comercial.

La población dispone de unas buenas conexiones gracias a las infraestructuras de las que la misma dispone, permitiendo que exista una buena accesibilidad a la población y por tanto que actualmente exista un crecimiento en la implantación de nuevas construcciones dedicadas tanto al sector de la industria como al sector de los servicios.

Es por ello que viene motivada la redacción de la memoria valorada para la definición de la estructura de nave industrial sin uso específico objeto de este documento.

El presente trabajo se redacta en calidad de Trabajo Fin de Grado (TFG) para la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universitat Politècnica de València (UPV). La realización de este trabajo tiene como fin la obtención del título de GRADUADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS.

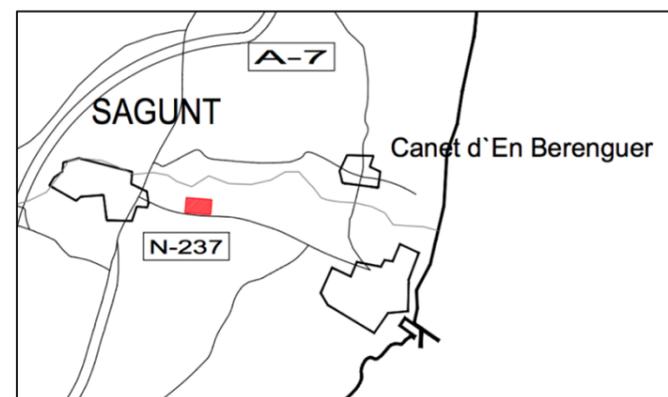
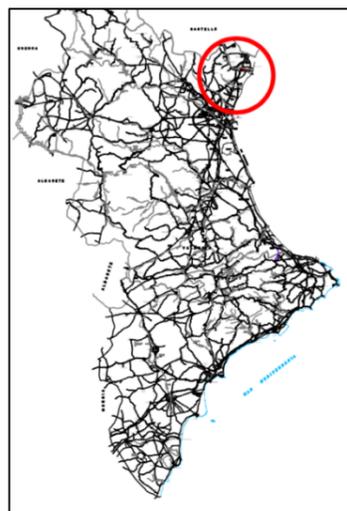
Se elige este proyecto de forma que se puedan demostrar las habilidades para el cálculo y la valoración de una estructura obtenidas durante el transcurso de los estudios realizados en la escuela, además de la adecuación de la construcción a la normativa actual vigente tanto a nivel provincial como estatal, realizado el diseño de la misma dentro del marco que establece dicha normativa.

2. Objeto

El objeto de este documento es el diseño, dimensionamiento y posterior valoración de la estructura de nave industrial. Todos los anejos que acompañan a esta memoria persiguen la definición de la misma de forma que quede totalmente descrita y sea posible su construcción.

3. Localización

La construcción se encuentra en las afueras de la población de Sagunto entre el puerto del que dispone y el núcleo urbano de la misma.



4. Estudio de alternativas

En primer lugar se ha realizado un estudio de alternativas para elegir la mejor ubicación de la construcción puntuando diferentes condicionantes de manera que al final se obtenga cual es la mejor situación y por tanto la alternativa mejor alternativa para la construcción de la nave industrial.

Para ello se han planteado 3 alternativas, 2 de ellas en una misma ubicación pero con distribuciones diferentes dentro de la misma parcela y por otra parte una ubicación diferente con un diseño de la nave adaptado a la geometría de la parcela de igual manera que en las dos primeras alternativas.

4.1. Alternativa 1

En primer lugar se propone como alternativa la instalación de la nave industrial en la parcela que se muestra en la siguiente imagen.



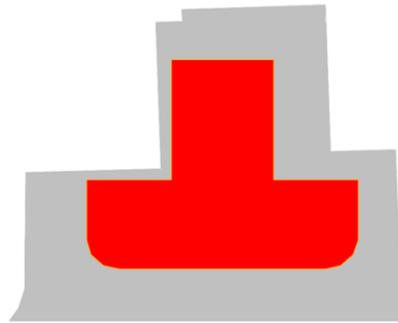
En primer lugar se estudia el acceso de los posibles usuarios de las instalaciones de modo que este se haga de una manera lógica, y teniendo en cuenta que probablemente a la misma accederán tanto vehículos pesado como vehículos ligeros.

El acceso a la parcela se realizará a la parcela tal y como se muestra en la siguiente imagen donde el trazado representado en rojo indica el trayecto de entrada de vehículos pesados y el representado en verde la trayectoria que realizará un vehículo ligero para acceder del mismo modo a la misma.



Tal y como se puede observar existen 2 recorridos totalmente diferenciados de manera que el acceso a la misma se realiza sin interferencias entre uno y otro tipo de tráfico.

El diseño de la nave se realiza teniendo en cuenta tanto los condicionantes urbanísticos de la población como los accesos propuestos a la misma, de este modo la distribución propuesta tiene forma de T de modo que se ajusta a la geometría de la parcela y se aprovecha de la forma más eficiente posible.



Esta distribución nos permite en primer lugar poder ocupar una parte a almacenamiento en la que podrán acceder vehículos pesados, y por otra dejarlo libre de modo que se pueda compartimentar la construcción permitiendo diferentes usos en diferentes zonas.

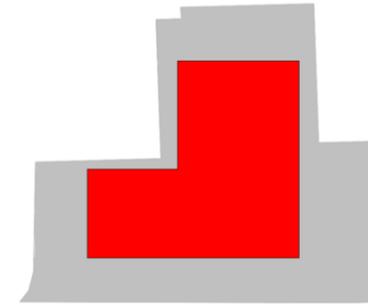
El acabado de las esquina de las dos alas que se aprecian en la imagen se resuelven de este modo para darle un atractivo a la construcción ya que como esta se encuentra en una zona en la que existen diferentes edificaciones destinadas al consumo y por tanto la estética es un factor a tener en cuenta.

Se proponen 2 módulos con tipología de nave industrial aporticada que ocuparían la zona central y el ala derecha y por otra parte el ala izquierda se realizaría a menor altura con estructura formada por pilares y vigas con un forjado realizado con losa alveolar de 32 cm y una capa de compresión de 5 cm cuya cubierta sería del tipo invertida con grava y no transitable. Todo ello ejecutado con estructura de hormigón armado prefabricada por la durabilidad que la caracteriza y la mayor seguridad a la hora de la ejecución.

La fachada se realizaría con cristalerías y paneles de hormigón arquitectónico para cuidar la imagen de la construcción.

4.2. Alternativa 2

La ubicación y accesos de la segunda alternativa propuesta son idénticos a los propuestos en la Alternativa 1, sin embargo la distribución de la misma varía.



Esta solución desde el punto de vista de aprovechamiento de la parcela también es una buena solución ya que las partes que no sean ocupadas por la construcción pueden ser destinadas a los aparcamientos necesarios según normativa.

Por otra parte en esta segunda opción para conseguir el mismo espacio penalizamos la zona principal y tenemos que ampliar el área destinada a almacenamiento (parte trasera), ya que de lo contrario tendríamos que colocar la construcción más hacia el borde inferior perdiendo un espacio detrás de la construcción que no se podría utilizar.

Por otra parte en esta segunda opción para conseguir el mismo espacio penalizamos la zona principal y tenemos que ampliar el área destinada a almacenamiento (parte trasera), ya que de lo contrario tendríamos que colocar la construcción más hacia el borde inferior perdiendo un espacio detrás de la construcción que no se podría utilizar.

Sin embargo la sencillez estructural de esta solución es mayor que en la primera debido a que no hay que resolver las poligonales de las esquinas de la nave.

Cabe destacar que esta segunda alternativa desde el punto de vista de la estética es más pobre que la primera aunque la fachada de igual modo se realizaría con paneles de hormigón arquitectónico en la fachada principal para que el acabado esté bien cuidado.

4.3. Alternativa 3

La ubicación para esta tercera alternativa cambia de parcela aunque la ubicación es próxima a las 2 alternativas anteriormente propuestas.



Los trazados representados en la siguiente imagen responden a los recorridos que deberían realizar los vehículos para acceder a la parcela, tal y como se indicaba anteriormente el trazado en rojo corresponde a pesado y el verde a ligeros.



Sim embargo cabe destacar que aunque desde el punto de vista de los accesos es una opción válida, esta parcela se ubica en una zona mucho más transitada por lo que la ejecución de nuestra construcción es este lugar podría producir una mayor congestión de las vías cercanas.

La tipología estructural de la misma sería un único módulo de nave industrial aporticada, en el que dentro del mismo se realizarían diferentes particiones para destinar a los diferentes usos que el futuro propietario de la construcción destine. Hay que tener en cuenta que en este caso las posibles oficinas deberán estar dentro del mismo edificio y no en una zona separada por lo que desde el punto de vista de la separación de espacios para diferentes usos es una solución más complicada.

4.4. Elección de la alternativa

A continuación se adjunta una tabla con la valoración realizada de las tres alternativas descritas.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Estética	8	5	3
Accesos	5	5	3
Tipología estructural	3	4	5
Diseño de la nave	5	4	3
Aprovechamiento de la parcela	4	4	4
TOTAL	25	22	18

Como se puede observar la **primera alternativa** es la que obtiene la mayor puntuación y por tanto la alternativa elegida para ejecutar.

Las alternativas se encuentran descritas de manera más detallada en el **Anejo 2** de este documento.

5. Características del emplazamiento de la nave industrial

La parcela sobre las que se pretende la construcción de la nave industrial se encuentra localizada en el término municipal de SAGUNTO, provincia de VALENCIA. Se trata de la parcela catastral nº 5353702YJ3955S0001WR, situada en CL ARQUEÒLEG PIO BELTRAN, DE 6 Suelo 46500 SAGUNTO / SAGUNT (VALENCIA).

6. Condicionantes urbanísticos

A continuación se resumen los condicionante urbanísticos según el Plan General de Ordenación Urbanística de Sagunto y el plan parcial Fusión que condicionan la construcción objeto de estudio. Éstos se describen con mayor detalle en el **anejo 3** de este documento.

- Edificabilidad: 50% **Art. 228 PGOU**
- Ocupación máxima **BOP nº227 23/09/2006**:
 - o 100% en sótano
 - o 75% en planta baja
 - o 50% de la planta baja para la planta alta
- Parcela mínima **Art. 10 PGOU**:
 - o 16 m de fachada
 - o 800 m² de cabida
- Cerramiento de la parcela con elemento diferenciador, no se permiten elementos sólidos de más de 1,10 metros. **Art. 127 PGOU**
- Altura y número máximo de plantas **Art. 39 PGOU**:
 - o Dos
 - o Altura máxima 7 metros hasta la cornisa.
- Espesor mínimo de forjado 0,37 metros **Art. 7 PGOU**
- (**)Retranqueos:
 - o Mínimo de 5 metros a vía pública
 - o Mínimo de 3 metros a otras lindes
- Reserva de aparcamientos **Art. 10 PGOU**:
 - o 1 plaza cada 100 m².
- Restricciones para aparcamientos **Art. 10 PGOU**:
 - o Espacio de acceso de 3 m de ancho y 4 m de fondo, como mínimo, con piso horizontal
 - o Altura libre mínima de 2,20 m a cualquier punto
 - o El número de coches en el interior de los garajes-aparcamientos no podrá exceder del correspondiente a 30 m² por coche.
 - o Se entiende por plaza de aparcamiento un espacio mínimo de 2,40 x 4, 50 metros

7. Geotecnia

Se ha realizado una estimación de los valores geotécnicos del terreno ya que no se disponía de datos suficientes como para definir unos valores exactos de los parámetros geotécnicos del suelo de la parcela.

Para ello se ha utilizado un estudio geológico-geotécnico proporcionado por el Ayuntamiento de Sagunto, el cual se puede encontrar anexo en el anejo número 4 de este documento, en el cual se indicaba los diferentes estratos existentes en la zona y el material existente, sin embargo no se llegaban a obtener los parámetros geotécnicos necesarios para el cálculo geotécnico de la edificación.

7.1. Niveles estratigráficos

NIVEL I: TERRENO VEGETAL

Se trata del nivel superficial de entre 50 y 70 centímetros de tierra vegetal que deberá ser retirada completamente antes de la colocación de la construcción de las cimentaciones sobre el terreno.

NIVEL II: ARCILLAS ARENOSAS

El segundo nivel consiste en arcillas arenosas de color rojizo lo que puede indicar la presencia de óxido de hierro en el terreno de la zona.

Se estima que este tipo de terreno tiene una capacidad de carga media.

7.2. Características sismorresistentes

Según la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), el tipo de construcción proyectada se clasifica como de *importancia normal*.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica, en el anejo 1 de la norma se encuentra el valor de la **aceleración sísmica básica de cálculo** que para el caso de Sagunto el valor de la misma es de **0.04 g**

El **coeficiente de riesgo** para una construcción de importancia normal como la construcción objeto de estudio toma el valor de **1.0**

El **coeficiente de terreno** es función de las características geotécnicas del terreno de cimentación en este caso tenemos un terreno del tipo III y por tanto el valor del mismo es de **1.6**

El **coeficiente de amplificación** del terreno se obtiene de una expresión descrita en la norma Sismorresistente que para este caso obtiene un valor de **1.28**

Teniendo en cuenta los valores obtenidos anteriormente se obtiene una aceleración sísmica de cálculo (a_c) de 0.05g m/s².

Según el comentario C.1.2.3. del artículo 1.3.3. en las edificaciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, situadas en zonas con una aceleración sísmica básica a_b inferior a 0,08g, el proyectista puede decidir la aplicación de la Norma.

Teniendo en cuenta las características del terreno, las condiciones de arriostamiento de los pórticos de la estructura y además considerando que los valores tanto de aceleración sísmica básica a_b como el de aceleración sísmica de cálculo a_c obtenidos para la construcción son menores a 0,08g, podemos llegar a la conclusión de que **no es necesaria la aplicación de la norma en este caso.**

7.3. Tensión admisible frente a hundimiento

En este caso no disponemos de las características del terreno para determinar la presión vertical de hundimiento mediante la expresión analítica propuesta por Brinch-Hansen, por tanto teniendo en cuenta las características proporcionadas por el estudio geológico-geotécnico, y sabiendo que el terreno tiene una resistencia media se estima una tensión admisible de **2 kg/cm².**

8. Criterios de dimensionamiento

Los criterios seleccionados como prioritarios para el dimensionamiento de la instalación han perseguido en todo momento los siguientes objetivos:

- Funcionalidad de las instalaciones.
- Flexibilidad de uso para los diferentes espacios.
- Estética exterior.

9. Descripción del edificio y análisis estructural

A continuación se describirá el modelo estructural utilizado para el cálculo de la nave industrial.

9.1. Descripción del edificio

La construcción objeto de esta memoria valorada es una estructura exenta de medianeras, con una altura máxima en su zona más alta de 7 m respecto a la cota de rasante.

La edificación está formada por 2 zonas con tipología estructural diferente, en primer lugar tenemos una parte del edificio con tipología de nave industrial y una segunda con una tipología más tradicional de edificación con forjado de losa alveolar vigas y pilares tal y como se describe a continuación.

9.2. Análisis estructural

9.2.1. Nave Industrial

Se busca una solución mediante estructura aporticada (vigas y pilares) con elementos prefabricados de hormigón armado. Las vigas de la cubierta serán del tipo delta, y los pilares, serán rectangulares de 0,45 x 0,45 metros a excepción de 2 pilares centrales de la nave que tendrán unas dimensiones de 0,45 x 0,50 metros para permitir el correcto apoyo de las 2 vigas delta que se encuentran en ese pilar.

La cimentación de la nave industrial se resuelve mediante zapatas aisladas unidas en el perímetro mediante vigas centradoras.

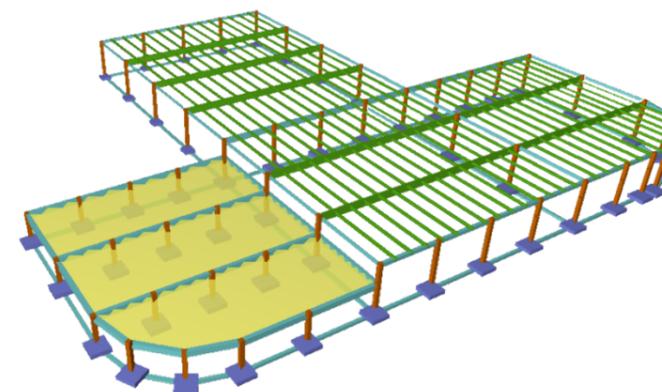
La cubierta será ligera de tipo deck e irá apoyada sobre correas prefabricadas de hormigón pretensado, las cuales se encontrarán ancladas a las vigas delta tal y como se muestra en el documento número 2 planos de la presente memoria valorada.

9.2.2. Zona de oficinas

La solución adoptada para la zona de oficinas es igual que en la zona de nave industrial una estructura aporticada con elementos prefabricados de hormigón armado, pero en este caso se utilizarán vigas rectangulares apoyadas también en pilares de dimensiones 0,45 x 0,45 metros con forjados unidireccionales formados por elementos autoportantes como son las losas alveolares de un canto de 32 cm con una capa de compresión de 5 cm (32+5) cumpliendo así las especificaciones de la normativa urbanística vigente respecto al canto mínimo de forjado tal y como se puede comprobar en el anejo número 1 de la presente memoria valorada. Sobre este apoyará una cubierta plana invertida protegida con grava no transitable.

La cimentación de la zona de oficinas se resuelve mediante zapatas aisladas unidas en el perímetro mediante vigas centradoras.

9.2.3. Modelo estructural



Como se puede observar el modelo estructural utilizado pretende modelizar los elementos que se ejecutarán con elementos de hormigón prefabricado como elementos de hormigón in situ, ya que el programa de cálculo CYPE no contempla la ejecución de la estructura con elementos de hormigón prefabricados.

La descripción de cómo se ha realizado este proceso del mismo modo que el cálculo de todos los elementos se encuentran en el **anejo 4** de este documento.

10. Descripción del proceso constructivo

Los elementos de la instalación a ejecutar, se pueden agrupar desde el punto de vista de la obra civil y proceso constructivo, en los siguientes conjuntos y subconjuntos:

- Movimiento general de tierras
- Nave Industrial
- Zona de oficinas
- Urbanización y Jardinería
- Firmes y Pavimentos

Se comentan a continuación algunos aspectos relativos a dichos puntos.

10.1. Movimiento general de tierras

En primer lugar se realizará el saneo de la parcela de modo que se realizarán las tareas de desbroce y limpieza de la superficie actual de la parcela que no se encuentra en condiciones para comenzar la construcción.

A continuación se realizará la excavación para retirar la tierra vegetal existente de modo que únicamente quede el terreno competente para poder ejecutar las obras sobre el mismo.

Como se puede observar en el reportaje fotográfico en el apartado 11 de esta memoria el terreno se encuentra a una cota por debajo de la rasante que marcan las aceras de la zona urbanizada, por tanto será necesario realizar un aporte de relleno y realizar la compactación del mismo para dejar la cota de las tierras a la cota de la cara superior de las cimentaciones.

10.2. Nave Industrial

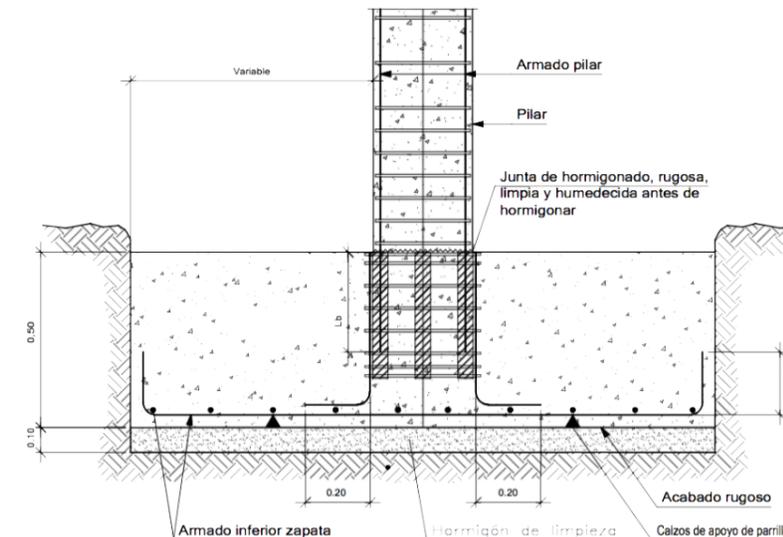
En primer lugar se realizará el replanteo de la parcela por medio de un equipo de topografía para obtener la localización de la construcción de una manera precisa.

En primer lugar se realizarán las labores de excavación de la cimentación con medios mecánicos para excavar las cimentaciones de modo que el hormigonado de las cimentaciones se hará contra el terreno en las caras laterales y se hormigonará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza.

Una vez realizadas las labores de excavación se procederá a la colocación del armado de las cimentaciones y las vigas centradoras con los armados especificados en el anejo 4 de este documento, donde aparecen todos los armados de cada uno de los elementos de cimentación.

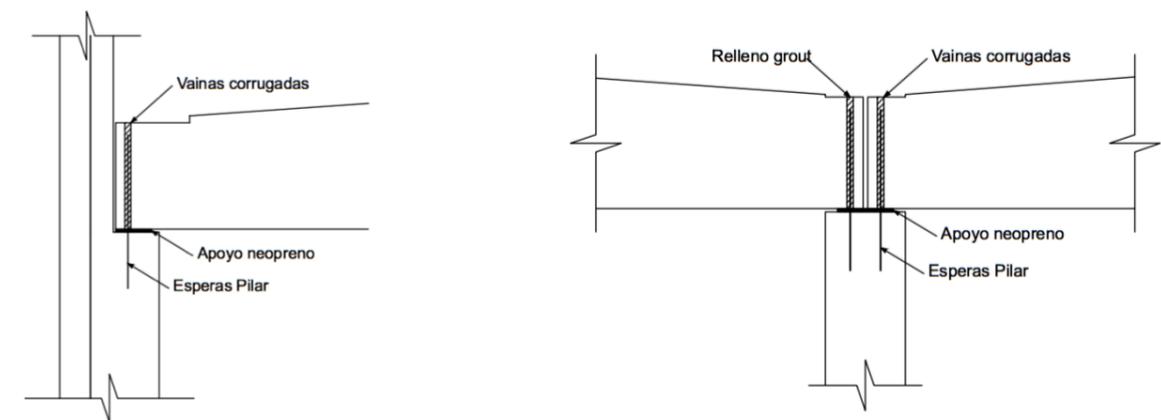
Las cimentaciones de la nave industrial, tal y como se ha descrito anteriormente se realizan in situ mediante cimentación con vaina, por tanto antes de realizar el hormigonado de las cimentaciones de deberá colocar la vaina de cimentación donde posteriormente se anclarán los pilares de la zona de nave industrial de la forma indicada en el detalle de cimentaciones de los planos de este documento.

Una vez hormigonadas las cimentaciones y endurecido el hormigón se procederá a la colocación de los pilares de la nave industrial, éstos se izarán mediante equipos de elevación y se anclarán a las cimentaciones por medio de las esperas previstas en los pilares y a las vainas colocadas previamente en la cimentación, la unión de estos dos elementos se realizará mediante un mortero sin retracción de rápido fraguado (GROUT).



Una vez ejecutada la unión de los pilares con las cimentaciones se procederá a la colocación de las vigas, tanto vigas piñón de los cerramientos como las vigas delta. Estas se izarán con medios mecánicos y se realizará el control de la posición mediante operarios especializados en la construcción con elementos prefabricados de hormigón al igual que en todos los elementos prefabricados que se mencionen en este documento.

La unión de las vigas con los pilares se hace mediante la introducción de las esperas de los pilares en las vainas que se encuentran embebidas en las vigas, esta unión permite que tal y como se ha tenido en cuenta en el modelo de cálculo en este punto se forme un apoyo simple, liberando los giros de la viga, de este modo se permite que funcione como una viga biapoyada. En este caso no hay que prever el apeo de los elementos ya que estos desde el momento en que se colocan funcionan como viga biapoyada que es tal y como han sido calculados.



Detalle unión viga delta con pilar de fachada

Detalle unión vigas delta con pilar central

Una vez colocadas las vigas que forman la cubierta se colocarán las vigas en H portacanalón y las correas que soportarán la cubierta tipo deck prevista para esta construcción estas se anclan a las vigas principales por medio de elementos metálicos atornillados a las vigas principales de modo que funcionen como elementos biapoyados al igual que el resto de elementos a flexión descritos hasta el momento.

Sobre las correas de cimentación se colocará la cubierta deck, el método de unión de la cubierta con las correas será mediante tornillos de forma que esta quede anclada a los elementos estructurales. Cabe destacar que durante el proceso de montaje de la cubierta será necesaria la colocación de redes para evitar las caídas de los operarios ya que estamos antes la ejecución de trabajos en altura, lo que supone un gran riesgo para los trabajadores.

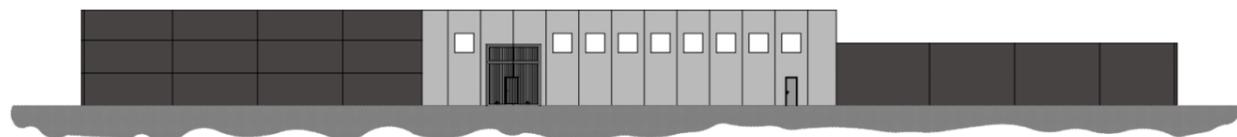
En la cubierta está prevista la instalación de claraboyas para permitir la entrada de luz natural a las instalaciones, éstas se instalarán una vez realizada la cubierta de la nave industrial.

Una vez ejecutada toda la estructura de la nave industrial se procederá a la colocación de los cerramientos, previamente se extenderá y compactará la capa de zahora artificial para que no se dañen los cerramientos al compactar. Estos se realizarán con paneles horizontales de hormigón arquitectónico en la zona de la fachada principal de modo que no tienen función estructural. Estos elementos irán apoyados en las vigas centradoras y anclados a los pilares de modo que los únicos esfuerzos que soporten sean los de su propio peso y las acciones horizontales por tanto cabe destacar el especial cuidado a la hora del izado y la colocación de los mismos.

A continuación se ejecutarán los marcos de las cristalerías previstas para la nave industrial y posteriormente la colocación de los elementos de cristal que formarán las ventanas y permitirán la entrada de luz natural a las instalaciones y las puertas de la instalación.



Fachada principal



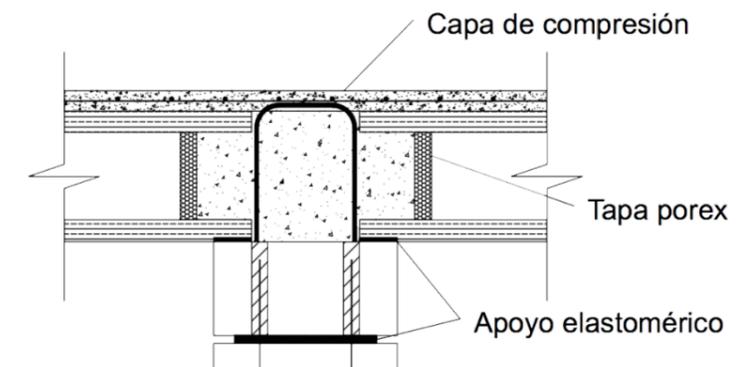
Fachada trasera

10.3. Zona de oficinas

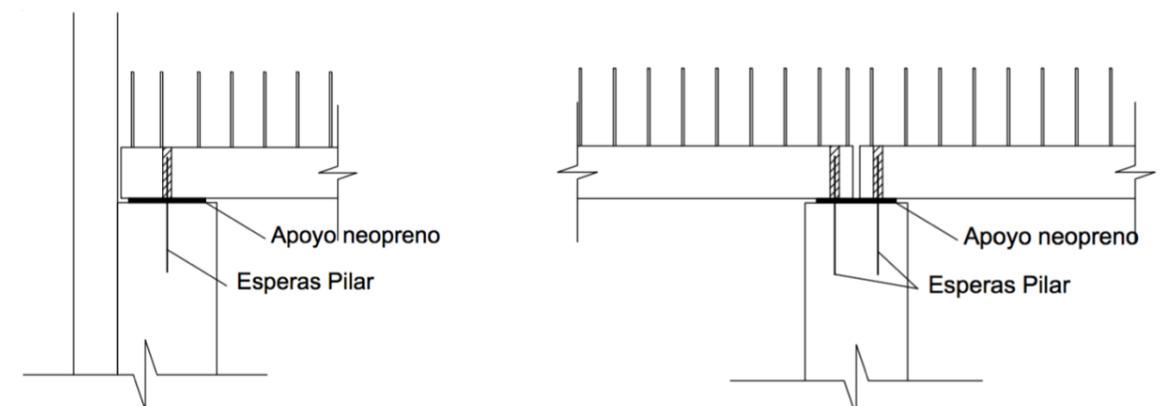
La ejecución tanto de las cimentaciones como del izado de pilares se realizará con el mismo procedimiento que el descrito para la nave industrial.

Sin embargo para esta zona el forjado se realiza con elementos autoportantes para materializar el forjado donde apoyará la cubierta de esta zona. Para ejecutar el forjado se colocarán las vigas rectangulares diseñadas para la colocación sobre estas de las losas alveolares.

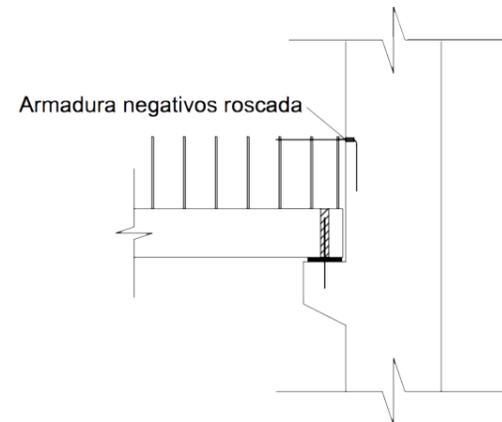
Estas vigas están diseñadas dentro del modelo de cálculo de modo que funcionen como una viga continua gracias a las armaduras de negativos que se colocarán en los apoyos. Pero durante el proceso constructivo será necesario el apeo de estos elementos para resistir las cargas y transmitir las sin colapsar, para ello se colocarán apeos cada 70 cm, el cálculo de la distancia necesaria entre apoyos está justificada en el anejo 4 de este documento, teniendo en cuenta la sección resistente real durante el proceso de construcción y la sección real una vez hormigonado solidariamente con la capa de compresión.



La unión de los pilares con las vigas se realizará del mismo modo que en la nave industrial mediante las esperas de los pilares y las vainas que se encontrarán embebidas en las vigas rectangulares de esta zona de la construcción. Para materializar el empotramiento de las vigas se colocarán las armaduras de negativos calculadas en el **anejo 4** de esta memoria valorada.



Para materializar el empotramiento de las vigas apoyadas en las ménsulas de los pilares de transición de la zona de oficinas a las zona de nave industrial se realizará el detalle mostrado en los planos de esta memoria valorada y que se muestra en la siguiente imagen. Donde se puede observar que la armadura de negativos en esta sección está mecanizada y embebida en el pilar hay una pieza para unir la armadura de negativos con la armadura del pilar.



Una vez preparadas las armaduras de negativos necesarias, se colocará un mallazo para la capa de compresión cuyas características están definidas en el **anejo 4** de este documento. El cerramiento de la zona de oficinas del mismo modo que con el de la nave industrial se ejecuta con paneles de hormigón arquitectónico prefabricados y con las correspondientes cristalerías indicadas en los planos del presente documento. Previamente a la instalación del cerramiento se extenderá y compactará la capa de zahora artificial que da soporte a la losa.

El cerramiento de hormigón se realizará antes del hormigonado, y se instalarán perfiles unidos tanto a los paneles como a las vigas previamente al hormigonado para conseguir de este modo, por una parte la utilización del cerramiento como encofrado y por otra uniéndolo al cerramiento no solo a los pilares sino al forjado, permitiendo así que el conjunto funcione estructuralmente de forma más eficiente.

Encima de este forjado se ejecutará la cubierta invertida con grava, esta está formada por 2 capas de impermeabilización además de una capa de aislamiento y la capa protectora de grava superior para evitar el deterioro de las capas de la cubierta.

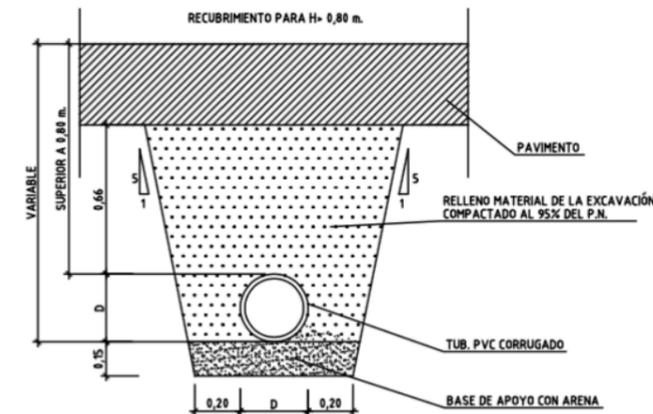
Una vez realizadas estas tareas se procederá a la colocación de marcos y cristalerías.

NOTA: Realmente no se ejecutarán las 2 zonas por separado, se ejecutarán todos los pórticos en primer lugar, los cerramientos y más tarde se realizará la instalación de las cubiertas en ambas zonas de la construcción, y las cristalerías, de manera que las tareas de una y otra zonas de la construcción no interfieran pudiendo ocasionar riesgos para los trabajadores.

10.4. Urbanización y Jardinería

Una vez ejecutada la estructura procederemos a acondicionar las instalaciones ejecutando las zanjas para la evacuación de las aguas pluviales a los pozos de registro definidos en los planos del presente documento.

Como se puede observar, la sección de las zanjas consiste en una cama de arena para permitir el correcto apoyo de la conducción y de este modo reducir el riesgo de rotura de la misma, y encima de la misma se realizará un relleno y se compactará, es importante que estas operaciones se realicen antes de la ejecución de los pavimentos.



Una vez realizadas las zanjas se ejecutarán los bordillos y los muretes para el cerramiento de la parcela, y a continuación se realizará la instalación de las vallas de cerramiento y las puertas correderas metálicas en las zonas de acceso a la parcela.

Se ejecutará el pavimento de césped natural previa extensión de una capa de tierra vegetal para permitir el crecimiento que y se plantarán los setos en la disposición prevista en los planos.

10.5. Firmes y Pavimentos Pavimentos

El pavimento de hormigón impreso previsto en los planos del presente documento se ejecutará previa extensión y compactación de una capa de zahora artificial de 15 cm.

11. Presupuesto

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material, de la Nave Industrial sin uso específico en la localidad de Sagunto (Valencia), a la cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (956.284,87 EUROS).S

12. Reportaje fotográfico



Valencia, Junio de 2016

Fdo.: David Martínez Muñoz