



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



# **Concurso para el Proyecto de estructura de nave industrial sin uso específico en el Polígono Industrial Carretera de Albalat, Alzira (Valencia). Nave de hormigón prefabricado.**

**Trabajo final de grado**

*Titulación:* Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2017/18

*Autor:*

*Iván Gandía Bernia*

*Tutor:*

Hugo Coll Carrillo

Valencia, Septiembre de 2017

## **ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO**

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1. MEMORIA
2. ANEJOS A LA MEMORIA
  1. Información básica
  2. Estudios urbanísticos
  3. Informe geológico y geotécnico
  4. Estudio de soluciones
  5. Cálculo estructural
  6. Gestión de residuos

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- Plano 1 – Situación y emplazamiento
- Plano 2 – Replanteo
- Plano 3 – Urbanismo
- Plano 4.1 – Planta pórticos
- Plano 4.2 – Alzado exterior 1
- Plano 4.2 – Alzado exterior 2
- Plano 4.2 – Alzado pórticos 1
- Plano 4.2 – Alzado pórticos 2
- Plano 4.3 – Cimentación 1
- Plano 4.3 – Cimentación 2
- Plano 4.3 – Cimentación 3
- Plano 4.3 – Cimentación 4
- Plano 4.4 – Cerramientos 1
- Plano 4.4 – Cerramientos 2
- Plano 4.4 – Cerramientos 3
- Plano 4.4 – Cerramientos 4
- Plano 4.5 – Cubierta
- Plano 5 – Gestión de residuos

### DOCUMENTO Nº3: RELACIÓN VALORADA

**Concurso para el Proyecto de estructura de nave industrial sin uso específico en el Polígono Industrial Carretera Albalat, Alzira (Valencia): Solución con estructura de hormigón**

## DOCUMENTO N<sup>o</sup>1

### MEMORIA

**Concurso para el Proyecto de estructura de nave industrial sin uso específico en el Polígono Industrial Carretera Albalat, Alzira (Valencia): Solución con estructura de hormigón.**

## **ÍNDICE DE LA MEMORIA**

- 1 OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO
- 2 CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA Y DEL ENTORNO
- 3 ESTUDIOS DE SOLUCIONES
  - 3.1 Material empleado en la estructura de la nave
  - 3.2 Tipología de los pórticos
    - 3.2.1 Pórticos centrales
    - 3.2.2 Pórticos laterales
  - 3.3 Tipología de cubierta
  - 3.4 Tipología cerramientos laterales
- 4 CIMENTACIONES
  - 4.1 Zapatas
  - 4.2 Vigas de atado
- 5 ESTRUCTURA
  - 5.1 Hormigón
    - 5.1.1 Pórticos hastiales
    - 5.1.2 Pórticos interiores
    - 5.1.3 Correas
    - 5.1.4 Cimentación tipo cáliz
- 6 CERRAMIENTOS.
  - 6.1 Laterales
  - 6.2 Cubierta

- 7 VENTANAS Y PUERTAS
- 8 PLAZO DE EJECUCIÓN
- 9 FACTORES ECONÓMICOS DE LA OBRA
- 10 CONCLUSIONES

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

ANEJO 1 – Información básica

ANEJO 2 – Estudios urbanísticos

ANEJO 3 – Informe geológico y geotécnico

ANEJO 4 – Estudio de soluciones

ANEJO 5 – Cálculo estructural

ANEJO 6 – Gestión de residuos

## **1. MEMORIA**

**Concurso para el Proyecto de estructura de nave industrial sin uso específico en el Polígono Industrial Carretera Albalat, Alzira (Valencia): Solución con estructura de hormigón.**

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. Objeto y alcance del proyecto .....                    | 10 |
| 2. Características de la parcela y del entorno .....      | 10 |
| 3. Estudios de soluciones .....                           | 11 |
| 3.1. Material empleado en la estructura de la nave: ..... | 11 |
| 3.2. Tipología de los pórticos: .....                     | 11 |
| 3.2.1. Pórticos centrales.....                            | 11 |
| 3.2.2. Pórticos hastiales .....                           | 11 |
| 3.3. Tipología de cubierta .....                          | 12 |
| 3.4. Tipología cerramientos laterales .....               | 12 |
| 4. Cimentaciones.....                                     | 12 |
| 4.1 Zapatas .....   | 12 |
| 4.1. Vigas de atado.....                                  | 13 |
| 5. Estructura.....  | 13 |
| 5.1. Hormigón .....                                       | 13 |
| 5.1.1. Pórticos hastiales .....                           | 13 |
| 5.1.2. Pórticos interiores.....                           | 14 |
| 5.1.3. Correas .....                                      | 14 |



**Concurso para el Proyecto de estructura de nave industrial sin uso específico en el Polígono Industrial Carretera Albalat, Alzira (Valencia): Solución con estructura de hormigón**

|   |    |
|---|----|
| 5.1.4. Cimentación tipo cáliz .....           | 14 |
| 6. Cerramientos.....                          | 14 |
| 6.1. Laterales.....                           | 14 |
| 6.2. Cubierta .....                           | 15 |
| 7. Ventanas y puertas.....                    | 15 |
| 7.1 Ventanas.....                             | 15 |
| 8. Plazo de ejecución.....                    | 15 |
| 9. Documentos de que consta el proyecto ..... | 16 |
| 10. Conclusión .....                          | 17 |

## 1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto la descripción necesaria para poder realizar el diseño, el cálculo y la ejecución de una nave industrial sin uso específico.

La nave ha sido diseñada como una estructura porticada a dos aguas, localizada en el "POLÍGONO INDUSTRIAL CARRETERA DE ALBALAT" en el municipio de Alzira (Valencia).

El presente proyecto describe la solución con estructura de hormigón, puesto que en el estudio se trataba de comparar dos naves de diferentes estructuras, una de hormigón y otra de acero.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA Y DEL ENTORNO

La nave industrial que se ha proyectado cumple con las condiciones de edificación especificadas en el PERI (Plan Especial de Reforma Interior) del polígono industrial Carretera de Albalat.

|  | PROYECTO                              | NORMATIVA                             |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>SUPERFICIE DE PARCELA</b>                     | 4278,8m <sup>2</sup>                  | 500m <sup>2</sup>                     |
| <b>FRENTE MÍNIMO DE FACHADA</b>                  | 43,50m                                | 10m                                   |
| <b>COEFICIENTE DE EDIFICABILIDAD</b>             | 0,61m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s | 0,73m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s |
| <b>ALTURA MÁXIMA FACHADA</b>                     | 11m                                   | 12m                                   |
| <b>APARCAMIENTO DIMENSIONES MÍNIMAS (2,5X5m)</b> | 28ud                                  | 26ud                                  |

### **3. ESTUDIOS DE SOLUCIONES**

A la hora de seleccionar los diferentes aspectos de la nave se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad
- Economía
- Funcionalidad
- Respeto al medio ambiente
- Proceso constructivo

La seguridad será el criterio fundamental.

#### **3.1. Material empleado en la estructura de la nave:**

- Acero
- Hormigón “in situ”
- Hormigón prefabricado

#### **3.2. Tipología de los pórticos:**

##### **3.2.1. Pórticos centrales**

- Nave hormigón: pilares empotrados en su base y viga Delta articulada en los pilares.

##### **3.2.2. Pórticos hastiales**

- Nave hormigón: pilares empotrados y vigas en T de fachada articuladas en los pilares.

### 3.3. Tipología de cubierta

- Panel tipo sándwich: perfil inferior y superior y aislamiento en el medio. Presenta grandes prestaciones.

### 3.4. Tipología cerramientos laterales

- Panel prefabricado de hormigón

En el *Anejo nº 4 Estudio de Soluciones* se analizan las distintas alternativas constructivas y de diseño de la edificación industrial. En el mismo quedan reflejados los pasos que han llevado a optar la solución como óptima.

## 4. CIMENTACIONES

Se ha optado por emplear un sistema de cimentación a base de zapatas aisladas en toda la nave. El hormigón empleado será HA-25/P/40/IIa, para transmitir todos los esfuerzos que aparecen en los pilares al terreno.

### 4.1 Zapatas

Todo el cálculo de la cimentación se hará según las disposiciones del CTE-DB-SE-C y EHE-08. El hormigón utilizado en las zapatas es del tipo HA-25/P/40/IIa, con una resistencia característica  $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$  y resistencia de cálculo  $f_{cd} = 25/1.5 = 16.667 \text{ N/mm}^2$ .

El acero que hemos utilizado en las barras será de B 500 SD de resistencia característica  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  y  $f_{yd} = 434.8 \text{ N/mm}^2$ .

Los coeficientes de ponderación y minoración, aplicables en la ejecución de todo el proyecto según el CTE-DB-SE-A, CTE-DB-SE-C y EHE-08, 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:  $\gamma_s = 1.15$

Todas las zapatas se situarán sobre una capa de hormigón pobre para limpieza y nivelación de 10cm de espesor ubicada sobre el terreno compactado. A continuación, se procederá a la colocación de armaduras, con un recubrimiento nominal de 70 mm al tratarse de un elemento enterrado y hormigonado contra el terreno.

La disposición del armado así como las longitudes de cada barra, longitudes de anclaje y los redondos a utilizar, están definidos en los planos adjuntos relativos a la cimentación.

#### **4.1. Vigas de atado**

La utilización de estas vigas pretende evitar el deslizamiento de las zapatas y servir de apoyo para los cerramientos de la nave. En el fondo de las zanjas para la ejecución de estas vigas, se dispondrá una capa de 10 cm de hormigón de limpieza y nivelación. El recubrimiento nominal de las vigas de atado será igual que en las zapatas de 70 mm, ya que se trata de elementos hormigonados contra el terreno.

Las vigas de atado, tendrán unas dimensiones de 40x40 cm<sup>2</sup>. El armado de cada una está detallado en los planos de este proyecto.

## **5. ESTRUCTURA**

### **5.1. Hormigón**

Se ha decidido disponer una estructura resistente principal compuesta por pórticos de nudos articulados a dos aguas constituidos por elementos de hormigón prefabricado, con una luz igual al ancho de la nave de 30 m. La separación entre los pórticos es de 7,30 m y el último de 7 m al ser la longitud de la nave de 43,5 m. La nave se ha proyectado con 6 pórticos.

#### **5.1.1. Pórticos hastiales**

Dos pórticos hastiales, formados por once pilares de dimensiones 0,45 x 0,45 m separados seis metros y vigas en T de fachada de longitud seis

metros. La pendiente es del 7%. Todas las características geométricas se encuentran en los planos correspondientes.

### **5.1.2. Pórticos interiores**

Cinco pórticos interiores formados por pilares de dimensiones 0,45 x 0,45 m y dos viga Delta de longitud 30 m. la pendiente es del 7%. Las dimensiones de todas las piezas se encuentran en los planos correspondientes.

### **5.1.3. Correas**

Correas de fabricación en continuo, llamadas correas tubulares. Realizadas con hormigón pretensado. Separadas 1,4 metros.

### **5.1.4. Cimentación tipo cáliz**

Cimentación tipo cáliz con paredes grecadas, tanto del pilar como del cáliz, forman una llave a cortante, que transmite la transmisión de carga tanto por punta, como por fuste, lo que permite reducir las zapatas, minimizando el punzonamiento. El pilar se introducirá 1,2 veces la anchura del mismo en la zapata, siguiendo lo establecido en la EHE-08.

## **6. CERRAMIENTOS**

Los cerramientos laterales de la nave estarán formados por paneles prefabricados de hormigón, elementos de hormigón armado que confiere un acabado estético, dispuestos verticalmente. El cerramiento de cubierta estará conformado por una cubierta tipo Sándwich.

### **6.1. Laterales**

Los elementos de cerramiento lateral tendrán un ancho de 2,4 metros y 11 metros de altura. Habrá 4 cantoneras de 0,40 metros de ancho y 11 metros de altura. Los paneles estarán aligerados por una capa intermedia de porexpan y tendrán un espesor de 20 centímetros. Todos los elementos cumplen las normas de prevención de incendios, así como las

normas básicas de aislamiento e insonorización del Estado y las específicas de la Consellería de Industria.

## **6.2. Cubierta**

La cubierta está formada por panel tipo Sándwich constituido por dos chapas grecadas con un aislante en el medio, lana de roca RoulRock Kraft 100 mm de espesor. La cubierta se sujetará a las correas con tornillos autorroscantes.

La recogida de aguas pluviales se hará por las vigas canal (viga H), dispuestas en los laterales de la nave. Estos elementos tendrán unos sumideros a los que irán unidos unos tubos de PVC de 90 cm de diámetro, por los que se evacuará el agua al exterior de la nave.

## **7. VENTANAS Y PUERTAS**

### **7.1 Ventanas.**

Se dispondrá de ventanas con las dimensiones siguientes: 1,6 metros de longitud y 2 metros de altura. En el alzado A y B de la nave, habrá 16 ventanas y en el alzado C habrá 12 ventanas. Todas las características relativas a estos elementos se encuentran en los planos correspondientes.

Las ventanas superiores o lucernarios, se encontrarán en la cubierta. Las dimensiones serán: 1,33 metros de ancho y 43,31 metros de longitud. Separadas entre si 3,65 metros. Todas las características relativas a este elemento se encuentran en los planos correspondientes.

## **8. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución estimado para esta obra será de tres meses, siendo los meses de cuatro semanas, las semanas de cinco días y los días de ocho horas de trabajo. Se trata de una obra de hormigón prefabricado la cual se ubica en un donde no existe ningún obstáculo que impida su emplazamiento inmediato.

## 9. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1. MEMORIA
2. ANEJOS A LA MEMORIA
  1. Información básica
  2. Estudios urbanísticos
  3. Informe geológico y geotécnico
  4. Estudio de soluciones
  5. Cálculo estructural
  6. Gestión de residuos

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

Plano 1 – Situación y emplazamiento

Plano 2 – Replanteo

Plano 3 – Urbanismo

Plano 4.1 – Planta pórticos

Plano 4.2 – Alzado exterior 1

Plano 4.2 – Alzado exterior 2

Plano 4.2 – Alzado pórticos 1

Plano 4.2 – Alzado pórticos 2

Plano 4.3 – Cimentación 1

Plano 4.3 – Cimentación 2

Plano 4.3 – Cimentación 3

Plano 4.3 – Cimentación 4

Plano 4.4 – Cerramientos 1

Plano 4.4 – Cerramientos 2

Plano 4.4 – Cerramientos 3

Plano 4.4 – Cerramientos 4



Plano 4.5 – Cubierta

Plano 5 – Gestión de residuos

DOCUMENTO Nº3: RELACIÓN VALORADA

## **10. CONCLUSIÓN**

Considerando que este proyecto ha sido redactado de acuerdo con las Normas Técnicas y Administrativas en vigor, y que con los documentos que lo integran, se encuentran detallados todos y cada uno de los elementos necesarios, se somete a la consideración de la superioridad para su aprobación si procede.

Con lo expuesto anteriormente en la presente memoria y sus anejos, así como en el resto de los documentos del Proyecto, se considera suficientemente descrito el mismo, teniendo en cuenta que se trata de un concurso para un proyecto.

ALZIRA, 6 DE SEPTIEMBRE DE 2017

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

IVÁN GANDÍA BERNIA