



**GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA**

TRABAJO FIN DE GRADO

2015 / 2016

**CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO DE LA RONDINA**

**RESUMEN**

**DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO**

NOMBRE IBAI  
 APELLIDOS MARRÓN GARCIA

FDO.:

FECHA: 8-09-2016

**DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA**

NOMBRE IÑAKI  
 APELLIDOS MARCOS RODRÍGUEZ  
 DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA: 8-09-2016



# ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO</b> .....	1
<b>2. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	2
<b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL Y SOLUCIONES ADOPTADAS</b> .....	3
<b>4. PLANOS</b> .....	4
<b>5. NORMAS Y REFERENCIAS</b> .....	6
5.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMA APLICADAS .....	6
5.2. BIBLIOGRAFÍA.....	7
5.3. PROGRAMAS DE CÁLCULO Y DISEÑO .....	8
<b>6. MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b> .....	9

## **1. OBJETO DEL PROYECTO**

El presente proyecto consiste en el diseño y cálculo de una nave industrial destinada al corte y almacenaje de productos de acero a través de las últimas tecnologías de corte por láser y agua, en el polígono “La Rondina” del municipio vizcaíno de Orduña, para que de esa forma el cliente pueda dar cabida a la demanda de los productos a lo largo de la zona norte de España.

La nave se diseñará con una planta rectangular a dos aguas, con la misma pendiente, cuya estructura se construirá con una serie de pórticos repetidos. Tanto la cubierta como los cerramientos laterales serán de tipo sándwich e irán unidos a sus respectivas correas. Tanto los pórticos como las correas serán perfiles laminados. Las oficinas se dispondrán en la entreplanta accediendo a ella a través de una escalera. También se dispondrá de una grúa puente montada sobre vigas carril cubriendo el ancho de la nave, considerada para una frecuencia de uso elevada y una carga de como máximo 10 Tn.

Desde el espacio destinado para la planta de producción se podrá realizar la gestión de los productos almacenados, la elaboración de los pedidos y el control de entrada de mercancías así como la posterior distribución desde ahí a los clientes. La entrada y salida de mercancías se hará desde la zona frontal de la nave, debido a ser la ubicación del acceso a los vehículos para dicha labor.

## **2. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto se desglosará en los siguientes documentos:

DOCUMENTO 1: ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 2: MEMORIA

DOCUMENTO 3: ANEXOS

### **3.1. CÁLCULOS**

DOCUMENTO 4: PLANOS

DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 6: MEDICIONES

DOCUMENTO 7: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 8: ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

8.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

8.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

8.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

8.4. ESTUDIO DE SEGURIDAD FRENTE A INCENDIOS

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL Y SOLUCIONES ADOPTADAS

El sector La Rondina comprende los terrenos delimitados al norte por el suelo urbano industrial existente en la actualidad, al Este con el suelo residencial, al Sudeste con la carretera BI-2625 y al Oeste por el Sistema General Ferroviario.

La superficie de dicho suelo es 205.777 m<sup>2</sup> aproximadamente, ya excluida la superficie de 11.608 m<sup>2</sup> destinada al Sistema General Viario, de los cuales le corresponden 2717,94 m<sup>2</sup> a la parcela I-3D en la cual se construirá la nave del presente proyecto, con planta rectangular de 45,9m x 21m, siendo la ocupación de la misma de 1178,1 m<sup>2</sup> de las cuales se divide en 963,9 m<sup>2</sup> en la planta baja y 214,2m<sup>2</sup> en la entreplanta, con una altura a cumbrera de 9,5m.

La nave se construirá con perfiles laminados con acero S-275 con pórticos, tipo HEB para los pilares e IPE para los dinteles, separados a una distancia de 5,1m (definidos todos ellos en los planos), para el cerramiento de la misma se harán uso de paneles tipo sándwich con aislamiento de fibra mineral sujetado mediante correas tipo UPN.

En la entreplanta se colocaran placas alveolares como forjado y se accederá a ella a través de una escalera dispuesta en 90° realizada con perfiles de acero y vidrio laminado templado. La grúa puente recorrerá la zona destinada a la producción y el almacenaje.

La cimentación se dispone mediante zapatas aisladas unidas por vigas de atado para evitar desplazamientos. Las uniones adoptadas se resuelven mediante uniones atornilladas o soldadas.

En el documento de anexos se podrán ver los resultados obtenidos de los cálculos.

## 4. PLANOS

TITULO DEL PLANO	Nº DE PLANO	FORMATO
SITUACIÓN	1	A3
PARCELA I-3D	2	A3
FACHADAS Y CUBIERTAS	3	A3
DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE	4	A3
DETALLE ENTREPLANTA	5	A3
DETALLE BAJO ENTREPLANTA	6	A3
SECCIÓN ALMACEN	7	A3
SECCIÓN ENTREPLANTA	8	A3
FORJADO	9	A3
ESCALERA	10	A3
ESTRUCTURA EN 3D	11	A3
CIMENTACIÓN Y PLACAS DE ANCLAJE	12	A3
PLACAS DE ANCLAJE (1)	13	A3
PLACAS DE ANCLAJE (2)	14	A3
CIMENTACIÓN (1)	15	A3
CIMENTACIÓN (2)	16	A3
CIMENTACIÓN (3)	17	A3
CIMENTACIÓN (4)	18	A3
CIMENTACIÓN (5)	19	A3
CIMENTACIÓN (6)	20	A3
SOLERA	21	A3
PÓRTICO HASTIAL DELANTERO	22	A3
DETALLES PÓRTICO HASTIAL DELANTERO (1)	23	A3
DETALLES PÓRTICO HASTIAL DELANTERO (2)	24	A3
PÓRTICO HASTIAL TRASERO	25	A3
DETALLES PÓRTICO HASTIAL TRASERO	26	A3
PÓRTICO ALMACEN	27	A3
PÓRTICO ENTREPLANTA	28	A3
DETALLES PÓRTICO ENTREPLANTA	29	A3
ENTRAMADO LATERAL	30	A3
DETALLES ENTRAMADO LATERAL	31	A3

ENTRAMADO DE CUBIERTA	32	A3
SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES	33	A3
SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES	34	A3
PLANO DE EVACUACIÓN	35	A3
ABASTECIMIENTO DE AGUA	36	A3
RED DE ELECTRICIDAD	37	A3
URBANIZACIÓN	38	A3
PLANO DE INSTALACIÓN DE OBRA	39	A3



## 5. NORMAS Y REFERENCIAS

### 5.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMA APLICADAS

Para la determinación de los elementos estructurales de la nave, se han seguido las indicaciones de la normativa CTE: Código Técnico de la Edificación, por ser la que regula las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios y sus instalaciones para de esa forma satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. Dentro del CTE destacan los Documentos Básicos, tales como:

- Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE)
- Documento Básico de ACERO (SE-A)
- Documento Básico de ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)
- Documento Básico de CIMIENTOS (SE-C)
- Documento Básico de SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI)
- Documento Básico de SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SUA)
- Documento Básico de SALUBRIDAD (HS)
- Documento Básico de PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR)
- Documento Básico de AHORRO DE ENERGÍA (HE)

Por otra parte, teniendo en cuenta que el material prioritario tanto en la cimentación de la nave como en el forjado de la entreplanta, es el hormigón armado, también será de obligado cumplimiento la instrucción de hormigón estructural EHE-08. También será de obligatorio el cumplimiento de la instrucción para la recepción de cementos (RC- 08).

El diseño y construcción del puente grúa sigue la norma UNE 76201-88, teniendo como objeto fijar las bases de cálculo específicas para los caminos de rodadura de puentes grúa realizados en construcción metálica.

De acuerdo al municipio en el cual se sitúa el proyecto de esta nave industrial se siguen las normas según el Plan General de Ordenación Urbana de Orduña.

## **5.2. BIBLIOGRAFÍA**

La bibliografía utilizada para la realización del presente proyecto se clasifica de la siguiente manera:

### **- LIBROS**

- ARGÜELLES, R., “Estructuras de acero 1: Cálculo”; Ed. Bellisco S.A. Madrid, 2005.
- ARGÜELLES, R., “Estructuras de acero 2. Uniones y sistemas estructurales”; Ed. Bellisco S.A. Madrid, 2007.
- ARNEDO, A., “Naves industriales con acero”; Madrid: APTA, 2009.
- Ensidesa, “Bases de cálculo: Dimensionamiento de elementos estructurales” Tomo 0; Ensidesa. Madrid, 1990.
- Neufert, E., “Arte de proyectar en arquitectura”; Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1995.
- Apuntes Teórico-Prácticos. Estructuras y construcciones industriales. Departamento de mecánica. UPV/EHU, 2015.

### **- PÁGINAS WEB**

- [www.sprilur.es](http://www.sprilur.es)
- [www.azpiegiturak.bizkaia.eus](http://www.azpiegiturak.bizkaia.eus)
- [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net)
- [www.panelsandwich.com](http://www.panelsandwich.com)
- [www.bimobject.com](http://www.bimobject.com)
- [www.cype.es](http://www.cype.es)

- [www.urduna.com](http://www.urduna.com)
- [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)
- [www.aenor.es](http://www.aenor.es)
- [www.arcelormittal.es](http://www.arcelormittal.es)
- [www.abusgruas.es](http://www.abusgruas.es)

#### - PRONTUARIOS Y CATÁLOGOS

- Catálogo de cerramientos de cubierta Grupo Panel Sándwich.
- Catálogo de cerramientos de fachada Grupo Panel Sándwich.
- Catálogo gama de productos Pladur.
- Catálogo placa alveolar pretensada Viguetas Navarra.
- Prontuario de perfiles de acero.
- Prontuario de grúas puente ABUS.

### 5.3. PROGRAMAS DE CÁLCULO Y DISEÑO

- Cespla: para el cálculo de estructuras planas.
- CYPE Ingenieros 2016: concretamente los módulos de Generación de Pórticos y Metal 3D, para el cálculo y dimensionamiento de los elementos estructurales y los elementos de cimentación.
- AUTOCAD 2015: para la elaboración de planos.

## 6. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

En el documento referente a mediciones se hace un desglose de las cantidades de cada material que ha sido utilizado en la obra. En lo que se refiere al documento de presupuestos, en él se determinan los precios por unidad de los materiales y el precio concluyente de la ejecución del presente proyecto. A continuación se muestra el resumen del presupuesto de la obra:

Capitulo	Resumen	Euros	%
1	MOV TIERRAS GENERAL .....	15.783,64	2,58
2	ESTRUCTURA NAVE .....	274.035,34	44,81
3	CERRAMIENTOS .....	162.650,80	26,59
4	CARPINTERIA .....	33.705,32	5,51
5	PINTURA OFICINAS Y NAVE.....	2.484,19	0,41
6	HERRERIA OFICINAS.....	4.377,09	0,72
7	URBANIZACION .....	64.834,64	10,60
8	INSTALACIONES.....	17.119,52	2,80
9	CALIDAD.....	9.356,69	1,53
10	SEGURIDAD Y SALUD.....	15.703,24	2,57
11	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	11.556,29	1,89
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>611.606,76</b>	
13,00% Gastos generales		79.508,88	
6,00% Beneficio industrial		36.696,41	
SUMA DE G.G. y B.I.		116.205,29	
21,00% I.V.A.....		152.840,53	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>880.652,58</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>880.652,58</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS