



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA
INDUSTRIAL DE BILBAO**



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

2014 / 2015

*PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE PUERTAS*

1-ÍNDICE

DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO

NOMBRE: PABLO

APELLIDOS: PEÑA DE LA FRAGUA

FDO.:

FECHA:12/06/2015

DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA

NOMBRE: IRANTZU

APELLIDOS: URIARTE GALLASTEGUI

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA:12/06/2015

ÍNDICE

1. ÍNDICE

2. MEMORIA

2.1. OBJETO.....2

2.2. ALCANCE.....2

2.3. ANTECEDENTES.....3

2.3.1. Estructuras metálicas.....3

2.3.2. Estructuras Presentes en la Nave.....3

 2.3.2.1. Tipos de Pórticos.....4

 2.3.2.2. Perfiles Metálicos.....8

 2.3.2.3. Cerramiento Lateral.....13

 2.3.2.4. Correas en Cubierta.....14

 2.3.2.5. Cubierta.....16

 2.3.2.6. Tirantes.....18

 2.3.2.7. Uniones.....20

 2.3.2.8. Zapatas.....23

2.4. NORMAS Y REFERENCIAS.....26

2.4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.....26

2.4.2. Bibliografía.....26

2.4.3. Programas de cálculo.....26

2.4.4. Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del Proyecto.....27

2.5. REQUISITOS DE DISEÑO.....28

2.5.1. Uso de Nave.....28

2.5.2. Situación Nave.....28

2.5.3. Justificación Urbanística.....	29
2.5.4. Tamaño Nave.....	30
2.5.5. Distribución Interna.....	31
2.5.6. Cerramientos.....	32
2.6. PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO.....	32
2.6.1. Diseños Estudiados.....	32
2.6.2. Disposiciones Constructivas.....	33
2.6.3. Disposiciones de Barras.....	33
2.6.4. Descripción de Cerramientos.....	37
2.6.5. Descripción de Cargas.....	40
2.6.6. Descripción de Cimentación.....	45
2.6.7. Simplificaciones de Cálculo.....	46
2.7. PRESUPUESTO.....	48
2.8. PLANIFICACIÓN.....	49
2.9. ORDEN DE PRIORIDAD DE DOCUMENTOS.....	50

3. ANEXOS

ANEXO A

3.1. CERRAMIENTOS DE LA ESTRUCTURA.....	2
3.1.1. Tipo de cubierta.....	2
3.1.2. Peso Propio.....	2
3.1.3. Sobrecarga de Uso.....	2
3.1.4. Sobrecarga de Nieve.....	3
3.1.5. Viento.....	3
3.1.6. Combinaciones.....	10
3.1.7. Panel de Cubierta.....	11
3.1.8. Panel Lateral.....	12
3.2. CORREAS.....	13
3.2.1. CORREAS DE CUBIERTA Y LATERALES.....	13
3.2.1.1. Comprobación de Resistencia para Correas de Cubierta.....	13
3.2.1.2. Comprobación de Flecha para Correas de Cubierta.....	17
3.2.1.3. Comprobación de Resistencia para Correas Laterales.....	17
3.2.1.4. Comprobación de Flecha para Correas Laterales.....	22
3.2.2. CORREAS HASTIALES.....	22
3.2.2.1. Información.....	22
3.2.2.2. Acciones sobre Correas.....	23
3.2.2.2.1. Peso Propio.....	23
3.2.2.2.2. Sobrecarga de Uso.....	24
3.2.2.2.3. Sobrecarga de Nieve.....	24
3.2.2.2.4. Viento.....	24
3.2.2.3. Combinaciones en Perpendicular.....	32
3.2.2.4. Combinaciones en Paralelo.....	32
3.2.2.5. Combinaciones Peligrosas.....	33

3.2.2.6. Cambio de Perfil.....	42
3.3. PUENTE GRÚA.....	44
3.3.1. Características.....	44
3.3.2. Cálculo viga carril.....	44
3.4. DIMENSIONAMIENTO DE PÓRTICOS.....	51
3.4.1. Datos de Obra.....	51
3.4.2. Normas y Combinaciones.....	51
3.4.3. Datos de Viento.....	51
3.4.4. Datos de Nieve.....	52
3.4.5. Aceros en Perfiles.....	52
3.5. EVACUACIÓN DE AGUAS.....	53
3.5.1. Instalación de Saneamiento.....	53
3.5.2. Materiales.....	53
3.5.3. Red de Saneamiento y Pequeña Evacuación.....	53
3.5.4. Desagües de Baños y Aseos.....	55
3.5.5. Red Horizontal de Saneamiento.....	55
3.5.6. Instalación de Fontanería.....	56
3.5.7. Instalación Interior.....	57

ANEXO B

Comprobación de Estados Límite de Todas las Barras

ANEXO C

Planos y Cálculos de Todos los Nudos de la Estructura

ANEXO D

Cálculos de Armado de Todas las Zapatas y Viga de Atado de la Estructura

ANEXO E

Momentos y Deformaciones Máximas

4. PLANOS

<u>PLANO N°</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>FORMATO</u>
1	PLANO DE SITUACIÓN (I)	A3
2	PLANO DE SITUACIÓN (II)	A3
3	PLANTA DE CIMENTACIÓN	A2
4	PLACAS DE ANCLAJE (I)	A2
5	PLACAS DE ANCLAJE (II)	A2
6	PLACAS DE ANCLAJE (III)	A2
7	ZAPATAS (I)	A3
8	ZAPATAS(II)	A3
9	ZAPATAS (III)	A3
10	ZAPATAS (IV)	A3
11	VIGAS DE CIMENTACIÓN (I)	A3
12	VIGAS DE CIMENTACIÓN (II)	A3
13	PLANTA CONJUNTO	A3
14	ALZADO CONJUNTO (I)	A3
15	ALZADO CONJUNTO (II)	A3
16	ALZADO GENERAL	A3
17	ALZADO LATERAL NOROESTE	A3
18	ALZADO LATERAL INTERMEDIO	A3

19	ALZADO LATERAL SURESTE	A3
20	DETALLE UNIONES MONTANTE (I)	A3
21	DETALLE MONTANTE-MÉNSULA	A2
22	DETALLE PILAR-DINTEL (I)	A3
23	DETALLE PILAR-DINTEL (II)	A3
24	PÓRTICO HASTIAL	A3
25	PÓRTICO INTERMEDIO	A3
26	DETALLE UNIÓN CUMBRE	A3
27	VIGA CARRIL	A3
28	SOLERA	A3
29	DISPOSICIÓN	A4
30	AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES	A4
31	DETALLE BAJANTE	A4
32	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	A4
33	3D	A3

5. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN	
5.1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL	6
5.1.1. DISPOSICIONES GENERALES	6
5.1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego	6
5.1.1.2. Documentación del contrato de obra	6
5.1.2. CONDICIONES FACULTATIVAS	6
5.1.2.1. Delimitación General de Funciones Técnicas	6
5.1.2.2. Obligaciones y Derechos Generales del Constructor o Contratista	7
5.1.2.3. Prescripciones Generales Relativas a los Trabajos, a los Materiales y a los Medios Auxiliares	9
5.1.2.4. Recepciones de Edificios y Obras Anejas	11
5.1.3. CONDICIONES ECONÓMICAS	12
5.1.3.1. Principio general	12
5.1.3.2. Fianzas y Garantías	12
5.1.3.3. Precios	13
5.1.3.4. Obras por Administración	14
5.1.3.5. Valoración y Abono de los Trabajos	16
5.1.3.6. Indemnizaciones Mutuas	17
5.1.3.7. Varios	18
5.2. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR	20
5.2.1. CONDICIONES GENERALES	20
5.2.1.1. Calidad de los materiales	20
5.2.1.2. Pruebas y ensayos de los materiales	20
5.2.1.3. Materiales no consignados en proyecto	20
5.2.1.4. Condiciones generales de ejecución	20
5.2.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	20
5.2.2.1. Condiciones para la Ejecución de las Unidades de Obra	20

5.2.2.2. Control de la Obra.....	154
5.2.3. OTRAS CONDICIONES.....	155
5.2.3.1. Condiciones generales de recepción de los productos.....	155
5.2.3.2. Relación de productos con marcado CE.....	156

ANEJOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEJO 1. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE.....	157
ANEJO 2. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE).....	157
ANEJO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88.....	158
ANEJO 4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE).....	159

6. ESTADO DE MEDICIONES

6.1. TRABAJOS PRELIMINARES.....	2
6.1.1. Movimiento de tierras.....	2
6.1.2. Relleno mediante encachado de piedras.....	2
6.2. CIMENTACIONES.....	3
6.2.1. Hormigón de limpieza.....	3
6.2.2. Solera de Hormigón.....	3
6.2.3. Zapatas y Vigas de atado.....	3
6.2.4. Muros de Hormigón.....	4
6.2.5. Membrana geotextil y fil de polietileno.....	4
6.3. ESTRUCTURA.....	5
6.3.1. Perfiles metálicos.....	5
6.3.2. Placas de anclaje.....	6
6.3.3. Estructura Secundaria (Arriostramientos).....	7
6.3.4. Toma de tierra.....	7
6.4. CERRAMIENTOS.....	8
6.4.1. Cubierta Panel Sándwich.....	8
6.4.2. Canalón.....	8
6.4.3. Bajantes y Cazoleta.....	8
6.5. CARPINTERÍA METÁLICA.....	9
6.5.1. Puerta corredera.....	9
6.6. PUENTE GRÚA.....	10

7. PRESUPUESTO

7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	2
7.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.....	3
7.3. CUBIERTA.....	14
7.4. CARPINTERIA EXTERIOR.....	16
7.5. PUENTE GRÚA MONORRAÍL.....	17
7.6. CONTROL DE CALIDAD.....	18
7.7. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	19
7.8. SEGURIDAD Y SALUD.....	20
7.9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	21
RESUMEN.....	22

8. ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

8.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2
8.1.1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.....	2
8.1.1.1. Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	2
8.1.1.2. Proyecto al que se refiere.....	3
8.1.1.3. Descripción del emplazamiento y la obra.....	3
8.1.1.4. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.....	4
8.1.1.5. Maquinaria de obra.....	5
8.1.1.6. Medios auxiliares.....	5
8.1.2. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	6
8.1.3. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.....	7
8.1.4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES.....	15
8.1.5. PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.....	16
8.1.5.1. Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.....	16
8.1.6. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.....	17
8.1.7. PLIEGO DE CONDICIONES.....	19
8.1.7.1. Empleo y mantenimiento de los medios y equipos de protección.....	19
8.1.7.2. Obligaciones del promotor.....	23
8.1.7.3. Coordinador en materia de seguridad y salud.....	23
8.1.7.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo.....	24
8.1.7.5. Obligaciones de contratistas y subcontratistas.....	24
8.1.7.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	26

8.1.7.7. Libro de incidencias.....	27
8.1.7.8. Paralización de los trabajos.....	27
8.1.7.9. Derechos de los trabajadores.....	28
8.1.7.10. Órganos o comités de seguridad e higiene. Consulta y participación de los trabajadores.....	28
8.1.7.11. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras.....	28
8.1.8. PRESUPUESTO.....	29
8.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	31
8.2.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS.....	31
8.2.1.1. Control de la documentación de los suministros.....	32
8.2.1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.....	32
8.2.1.3. Control mediante ensayos.....	33
8.2.2. CONTROL DE EJECUCIÓN.....	62
8.2.3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.....	66
8.2.4. PRESUPUESTO.....	72
8.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	74
8.3.1. AGENTES INTERVINIENTES.....	74
8.3.2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	79
8.3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.....	81

8.3.4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD GENERADA EN VOLUMEN Y PESO.....	83
8.3.5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.....	83
8.3.6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS.....	84
8.3.7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA... 	86
8.3.8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	88
8.3.9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO.....	90
8.3.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	90
8.3.11. PRESUPUESTO.....	91
8.4. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	93
8.4.1. PROPAGACIÓN INTERIOR.....	93
8.4.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	95
8.4.3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	96
8.4.4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	100
8.4.5. INTERVENCIÓN DE BOMBEROS.....	101
8.4.6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	102
Anexo A.....	107
8.4.7. PRESUPUESTO.....	123