



ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA
INDUSTRIAL DE BILBAO



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

2015 / 2016

*PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO ALMACÉN EN EL
POLÍGONO ZUBIETA AMOREBIETA*

DOCUMENTO 1: ÍNDICE GENERAL

DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO

NOMBRE: JESUS
APELLIDOS: RUIZ RUIZ

FDO.:

FECHA: 14/04/2016

DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA

NOMBRE: IGNACIO
APELLIDOS: MARCOS RODRÍGUEZ
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA: 14/04/2016

1. ÍNDICE GENERAL.

DOCUMENTO 1: ÍNDICE GENERAL.

DOCUMENTO 2: MEMORIA.

DOCUMENTO 3: CÁLCULOS.

DOCUMENTO 4: PLANOS 1.

DOCUMENTO 4: PLANOS 2.

DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO 6: MEDICIONES.

DOCUMENTO 7: PRESUPUESTO.

DOCUMENTO 8: ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA.

2. MEMORIA.

2.1. OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2.2. ALCANCE DEL PROYECTO	4
2.3. ANTECEDENTES.....	6
2.3.1. PLAN PARCIAL DE AMOREBIETA.....	7
2.4. NORMAS Y REFERENCIAS.....	9
2.4.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN	9
2.4.2. BIBLIOGRAFÍA	10
2.4.2.A. Libros.....	10
2.4.2.B. Páginas web.....	11
2.4.2.C. Programas informáticos	11
2.4.2.D. Otras referencias.....	11
2.4.3. PROGRAMAS DE CALCULO	12
2.4.3.A. Generador de pórticos.....	12
2.4.3.B. Metal 3D	13

2.5. CONDICIONES DE DISEÑO	26
2.5.1. CONDICIONES EXIGIDAS POR EL CLIENTE	26
2.5.2. CONDICIONES EXIGIDAS POR LA LEY	26
2.6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	27
2.6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	32
2.6.2. ACCIONES, HIPÓTESIS DE CARGA Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	34
2.6.2.A. Cargas permanentes.....	34
2.6.2.B. Cargas variables	34
2.7. RESULTADOS OBTENIDOS	36
2.7.1. CUBIERTA.....	36
2.7.2. CERRAMIENTOS LATERALES.....	37
2.7.3. CORREAS	37
2.7.4. PUENTE GRÚA	38
2.7.5. VIGA CARRIL Y MÉNSULA DE APOYO	39
2.7.6. ESCALERA	39
2.7.7. ENTREPLANTA	40

2.7.8. ESTRUCTURA METÁLICA PRINCIPAL.....	40
2.7.9. VIGAS RIOSTRAS	42
2.7.10. TIRANTES	43
2.7.11. UNIONES.....	45
2.7.11.A. Unión correa-correa.....	45
2.7.11.B. Unión correa-pòrtico.....	46
2.7.11.C. Unión viga-viga.....	46
2.7.11.D. Unión viga-pilar	46
2.7.11.E. Unión de los tirantes	46
2.7.12. PLACAS DE ANCLAJE.....	47
2.7.13. CIMENTACIÓN	49
2.7.14. SOLERA	50
2.7.15. RED DE SANEAMIENTO	50
2.7.16. URBANIZACIÓN	52
2.8. PLANIFICACIÓN.....	54
2.9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	55
2.9.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	55
2.9.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	56

3. CÁLCULOS.

3.1. DATOS DE PARTIDA	1
3.1.1. SOLICITACIONES DE LA ESTRUCTURA	2
3.2. ELECCIÓN DEL CERRAMIENTO.....	8
3.2.1. CERRAMIENTO EN CUBIERTA	8
3.2.1.A. Acciones sobre el cerramiento	8
3.2.1.B. Combinación y mayoración de acciones.....	16
3.2.1.C. Comprobación del cerramiento	18
3.2.1. CERRAMIENTO EN FACHADA	20
3.2.2.A. Acciones sobre el cerramiento	20
3.2.2.B. Combinación y mayoración de acciones.....	26
3.2.1.C. Comprobación del cerramiento	26
3.3. CÁLCULO DE LAS CORREAS	28
3.3.1. CORREAS DE CUBIERTA	28
3.3.1.A. Acciones sobre la correa.....	28
3.3.1.B. Combinación y mayoración de acciones.....	36
3.3.1.C. Comprobación de las correas	38
3.3.2. CORREAS DE FACHADA	42
3.3.2.A. Acciones sobre la correa.....	43

3.3.2.B. Combinación y mayoración de acciones.....	49
3.3.2.C. Comprobación de las correas	50
3.4. CÁLCULO DE LA VIGA CARRIL.....	53
3.4.1. DATOS INICIALES.....	53
3.4.1.A. Clasificación del puente grúa.....	55
3.4.2. SOLICITACIONES DE LA VIGA CARRIL	59
3.4.2.A. Fuerzas generadas por el puente grúa.....	59
3.4.2.B. Elección del rail de rodadura.....	67
3.4.2.C. Elección de la viga carril.....	68
3.4.3. COMBINACIÓN Y MAYORACIÓN DE ACCIONES	70
3.4.4. COMPROBACIÓN DE LA VIGA CARRIL	71
3.4.4.A. Comprobación a resistencia	71
3.4.4.B. Comprobación a deformada	72
3.5. CÁLCULO DE LA MÉNSULA.....	73
3.5.1. DATOS INICIALES.....	73
3.5.2. SOLICITACIONES SOBRE LA MÉNSULA	75
3.5.3. COMPROBACIÓN DE LA MÉNSULA	76
3.5.3.A. Comprobación a resistencia	76
3.5.3.B. Comprobación a cortante	77
3.5.3.C. Comprobación de las soldaduras.....	78

3.6. CÁLCULO DE LA ESCALERA.....	82
3.6.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESCALERA	82
3.6.2. CÁLCULO DE LAS VIGAS.....	84
3.6.3. CÁLCULO DE LOS PILARES.....	93
3.6.4. REACCIONES	101
3.7. CÁLCULO DE LA ENTREPLANTA.....	103
3.7.1. DATOS INICIALES.....	103
3.7.1.A. Calculo de la placa alveolar	103
3.7.1.B. Combinación y mayoración de acciones.....	104
3.7.1.C. Comprobación del panel alveolar.....	105
3.7.2. CÁLCULO DE LAS VIGAS DE ENTREPLANTA.....	106
3.7.2.A. Hipótesis de carga	106
3.7.2.B. Combinación y mayoración de acciones.....	107
3.7.2.C. Comprobación de las vigas	108
3.7.2.D. Comprobación a deformada.....	109
3.7.3. CÁLCULO DE LOS PILARES DE ENTREPLANTA	110
3.7.3.A. Acciones sobre el pilar	110
3.7.3.B. Combinación y mayoración de acciones.....	111
3.7.3.C. Comprobación de los pilares.....	112

3.8. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA.....117

3.8.1. DATOS INICIALES..... 117

3.8.2. CALCULO DE LOS PÓRTICOS 118

3.8.2.A. Pórticos Hastiales 119

3.8.2.B. Pórticos Intermedios 126

3.8.2.C. Desglose de comprobaciones efectuadas 131

3.8.3. CALCULO DE LAS VIGAS RIOSTRAS..... 155

3.8.4. CALCULO DE LOS TIRANTES..... 159

3.8.4.A. Pórtico de frenado 160

3.8.4.B. Viga a contraviento..... 162

3.8.4.C. Entramado lateral de la viga a contraviento..... 167

3.9. CÁLCULO DE LAS UNIONES173

3.9.1. UNIONES EN CORREAS 173

3.9.1.A. Unión correa-correa..... 173

3.9.1.B. Unión correa-pórtico..... 174

3.9.2. UNIÓN VIGA-VIGA..... 174

3.9.3. UNIÓN VIGA-PILAR..... 182

3.9.3.A. Unión viga IPE 400 con pilar HEB 260 182

3.9.3.B. Unión viga IPE 330 con pilar HEB 260 192

3.9.3.C. Unión viga IPE 330 con pilar HEB 160 199

3.9.4. UNIONES PORTICOS HASTIALES	202
3.9.4.A. Unión viga-viga.....	202
3.9.4.B. Unión viga-pilar	210
3.9.5. UNIÓN DE LOS TIRANTES	217
3.10. CÁLCULO DE LAS PLACAS DE ANCLAJE.....	219
3.11. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN	234
3.12. SOLERA.....	261
3.13. RED DE SANEAMIENTO.....	262

4. PLANOS.

PLANOS 1

EMPLAZAMIENTO.....	P.1 (A1)
UBICACIÓN.....	P.2 (A1)
ALZADOS DE FACHADAS ESTE Y OESTE.....	P.3 (A2)
ALZADOS DE FACHADAS NORTE Y SUR.....	P.4 (A3)
CUBIERTA Y DISTRIBUCIÓN.....	P.5 (A1)
DISTRIBUCIÓN ENTREPLANTA Y BAJO ENTREPLANTA.....	P.6 (A2)
ENTRAMADO LATERAL A Y DE CUBIERTA.....	P.7 (A1)
PÓRTICO TIPO (Nº2 A Nº12).....	P.8 (A2)
PÓRTICO TIPO Y GRÚA PUENTE	P.9 (A2)
PÓRTICOS Nº 13, 14, 15 Y 16	P.10 (A2)
PÓRTICO Nº 17.....	P.11 (A2)
PÓRTICO Nº1.....	P.12 (A2)
ESCALERA ENTREPLANTA	P.13 (A2)

PLANOS 2

FORJADO ENTREPLANTA	P.14 (A2)
SOLERA	P.15 (A2)
CIMENTACIÓN	P.16 (A1)
DETALLE DE UNIONES.....	P.17 (A1)
DETALLE DE UNIONES DE CORREAS	P.18 (A2)
DETALLES DE UNIONES EN JUNTA DE DILATACIÓN	P.19 (A3)
DETALLES DE ACABADOS	P.20 (A2)

CANALONES Y BAJANTES	P.21 (A2)
COLECTORES Y ARQUETAS	P.22 (A2)
EVACUACIÓN ENTREPLANTA.....	P.23 (A3)
EVACUACIÓN PLANTA BAJA	P.24 (A2)
DISTRIBUCIÓN DE LA OBRA.....	P.25 (A3)

5. PLIEGO DE CONDICIONES.

5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	1
5.1.1. OBJETO DEL PLIEGO	1
5.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS MISMOS	1
5.1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.....	2
5.1.4. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	2
5.1.4.A. Funciones del director	2
5.1.4.B. Director de obra.....	3
5.1.5. NORMAS E INSTRUCCIONES EN QUE SE HA BASADO EL PROCESO DE CÁLCULO	3
5.1.6. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS	2
5.1.6.A. Definición	4
5.1.6.B. Programa de garantía de calidad	5
5.1.6.B.1. Organización	5
5.1.6.B.2. Procedimientos e Instrucciones	5
5.1.6.B.3. Control de materiales y servicios comprados.....	6
5.1.6.B.4. Manejo, Almacenamiento y Transporte.....	6
5.1.6.B.5. Procesos especiales.....	6
5.1.6.B.6. Inspección de obra por parte del Contratista.....	6
5.1.6.B.7. Gestión de la documentación	6

5.1.6.C. Abono de los costos del sistema de Garantía de Calidad	7
5.1.6.D. Nivel de Control de Calidad	7
5.1.6.E. Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra.....	7
5.1.7. INSTRUCCIONES PARTICULARES DE LA OBRA	8
5.2. CONDICIONES TÉCNICAS	9
5.2.1. CONDICIONES GENERALES	9
5.2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES	9
5.2.3. HORMIGONES.....	10
5.2.3.A. Áridos para hormigones y morteros	10
5.2.3.A.1. Áridos en general.....	10
5.2.3.A.2. Arena	12
5.2.3.A.3. Árido grueso.....	12
5.2.3.A.4. Control de calidad	13
5.2.3.B. Cementos.....	14
5.2.3.B.1. Definición.....	14
5.2.3.B.2. Condiciones generales	14
5.2.3.B.3. Tipos de cemento.....	15
5.2.3.B.4. Transporte y almacenamiento	15
5.2.3.B.5. Recepción.....	16
5.2.3.B.6. Control de calidad.....	19
5.2.3.C. Agua.....	20
5.2.3.C.1. Características	20

5.2.3.C.2. Empleo de agua caliente	21
5.2.3.C.3. Control de calidad.....	21
5.2.3.D. Aditivos para morteros y hormigones	22
5.2.3.D.1. Utilización.....	22
5.2.3.D.2. Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos (ASTM-465).....	22
5.2.3.D.3. Control de Calidad.....	24
5.2.3.E. Hormigones	24
5.2.3.E.1. Definición.....	24
5.2.3.E.2. Clasificación.....	24
5.2.3.E.3. Dosificación.....	24
5.2.3.E.4. Resistencia.....	25
5.2.3.E.5. Hormigones preparados en planta.....	26
5.2.3.E.6. Control de Calidad	27
5.2.4. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS.....	30
5.2.4.A. Acero en armaduras.....	30
5.2.4.A.1. Clasificación y características	30
5.2.4.A.2. Control de calidad	30
5.2.4.B. Alambre para atar	31
5.2.4.B.1. Características	31
5.2.4.B.2. Control de Calidad.....	31
5.2.4.C. Acero en barras de anclaje	31
5.2.4.C.1. Definición.....	31
5.2.4.C.2. Características	32
5.2.4.C.3. Control de Calidad.....	32
5.2.4.D. Acero en estructuras metálicas.....	32

5.3.3. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	46
5.3.3.A. Condiciones generales	46
5.3.3.B. Hormigón de limpieza	52
5.3.3.C. Hormigón en masa o armado en soleras y en apoyos de tuberías	52
5.3.3.D. Hormigón armado en estructuras y losas de cimentación	53
5.3.3.E. Medición y abono	54
5.3.4. ACEROS	54
5.3.4.A. Armaduras de acero a emplear en obras de hormigón	54
5.3.4.B. Chapas y angulares de acero para el refuerzo de pilares	56
5.3.5. ESTRUCTURA METÁLICA	57
5.3.5.A. Materiales.....	57
5.3.5.B. Construcción en taller	59
5.3.5.C. Transporte	61
5.3.5.D. Almacenamiento.....	61
5.3.5.E. Montaje	62
5.3.6. ELEMENTOS PREFABRICADOS	64
5.3.6.A. Condiciones generales	64
5.3.6.B. Medición y abono	64
5.3.7. ALBAÑILERÍA Y SOLADOS.....	65
5.3.7.A. Morteros.....	65
5.3.7.B. Fábrica de ladrillos	66
5.3.7.C. Raseos y enlucidos.....	67

5.3.8. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	67
5.4. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	68
5.4.1. PLAZOS Y OBSERVANCIAS.....	68
5.4.1.A. Obligaciones sociales y laborales del Contratista.....	68
5.4.1.B. Confrontación de planos y medidas.....	69
5.4.1.C. Puesta en servicio provisional.....	69
5.4.2. RELACIONES GENERALES ENTRE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA.....	69
5.4.2.A. Representante del Contratista.....	69
5.4.2.B. Residencia del Contratista en relación con las obras.....	70
5.4.2.C. Órdenes del Contratista.....	71
5.4.2.D. Facultades de la Propiedad respecto del personal del Contratista.....	71
5.4.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	71
5.4.3.A. Documentos que se entregan al Contratista.....	71
5.4.3.B. Contradicciones, omisiones o errores.....	72
5.4.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	73
5.4.4.A. Comprobación del replanteo.....	73
5.4.4.B. Fijación de los puntos de replanteo y fijación de los mismos.....	74
5.4.4.C. Modificaciones acordadas como consecuencia de la comprobación del replanteo.....	74
5.4.4.D. Programa de trabajos.....	75
5.4.4.E. Iniciación de las obras.....	76

5.4.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 77

5.4.5.A. Replanteo de detalle	77
5.4.5.B. Equipos de maquinaria.....	77
5.4.5.C. Ensayos	78
5.4.5.D. Materiales.....	78
5.4.5.E. Acopios	79
5.4.5.F. Escombreras, productos de préstamos. Alquiler de canteras	79
5.4.5.G. Accesos a las obras.....	80
5.4.5.H. Instalaciones, medios y obras auxiliares.....	82
5.4.5.I. Trabajos nocturnos.....	82
5.4.5.J. Trabajos defectuosos o mal realizados	82
5.4.5.K. Construcción y conservación de desvíos	83
5.4.5.L Señalización y balizamiento de las obras.....	84
5.4.5.M. Conservación de las obras.....	84
5.4.5.N. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.....	84
5.4.5.O. Inspección de las obras	85
5.4.5.P. Examen de las propiedades afectadas por las obras.....	85
5.4.5.Q. Servicios públicos afectados.....	86
5.4.5.R. Vallados de terrenos y accesos provisionales a propiedades	86
5.4.5.S. Reclamaciones de terceros	87
5.4.5.T. Condiciones de seguridad en el trabajo.....	88
5.4.5.U. Control de ruido y vibraciones.....	88
5.4.5.V. Emergencias	89

5.4.6. MODIFICACIÓN DE LA OBRA..... 89

5.4.6.A. Modificación del proyecto	89
--	----

5.4.6.B. Mejoras propuestas por el contratista	90
5.4.6.C. Precios de unidades no previstas en el contrato	90
5.4.7. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	91
5.4.7.A. Medición de las obras	91
5.4.7.B. Abono de las obras	91
5.4.8. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	94
5.4.8.A. Daños y perjuicios	94
5.4.8.B. Derechos de Contratista en casos de fuerza mayor	94
5.4.8.C. Objetos encontrados.....	95
5.4.8.D. Permisos y licencias	95
5.4.8.E. Habitación de contaminación	95
5.4.8.F. Inscripciones de las obras.....	95
5.4.8.G. Servidumbre	95
5.4.8.H. Otros gastos de cuenta del Contratista.....	96

6. MEDICIONES.

6.1. CAPÍTULO 1: OBRA CIVIL	1
6.1.1. Movimiento de tierras	1
6.1.2. Cimentación	3
6.2. CAPÍTULO 2: ESTRUCTURA	6
6.2.1. Placas base	6
6.2.2. Estructura metálica	7
6.2.3. Forjado entreplanta.....	9
6.3. CAPÍTULO 3: CERRAMIENTOS EXTERIORES.....	10
6.4. CAPÍTULO 4: PARTICIONES Y ACABADOS.....	11
6.5. CAPÍTULO 5: INSTALACIONES AUXILIARES.....	13

6.6. CAPÍTULO 6: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	14
6.7. CAPÍTULO 7: SEGURIDAD Y SALUD	15
6.8. CAPÍTULO 8: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	18
6.8.1. Armaduras Pasivas.....	18
6.8.2. Hormigones	19
6.8.3. Firmes.....	19
6.8.4. Estructura metálica	20
6.9. CAPÍTULO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS.....	21
6.10. CAPÍTULO 10: VARIOS.....	23

7. PRESUPUESTO.

7.1. CAPÍTULO 1: OBRA CIVIL	1
7.1.1. Movimiento de tierras	1
7.1.2. Cimentación	3
7.2. CAPÍTULO 2: ESTRUCTURA	5
7.2.1. Placas base	5
7.2.2. Estructura metálica	6
7.2.3. Forjado entreplanta.....	7
7.3. CAPÍTULO 3: CERRAMIENTOS EXTERIORES.....	9
7.4. CAPÍTULO 4: PARTICIONES Y ACABADOS.....	10
7.5. CAPÍTULO 5: INSTALACIONES AUXILIARES.....	12
7.6. CAPÍTULO 6: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	13

7.7. CAPÍTULO 7: SEGURIDAD Y SALUD	14
7.8. CAPÍTULO 8: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	15
7.9. CAPÍTULO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS.....	16
7.10. CAPÍTULO 10: VARIOS.....	17
7.11. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	18
7.12. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	19

8. ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA.

8.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD1

8.1.1. MEMORIA INFORMATIVA 1

8.1.1.A. Objeto de éste plan 1

8.1.1.B. Situación y datos generales de la obra..... 1

8.1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA 2

8.1.2.A. Descripción de las diversas fases de obra, por unidades constructivas o
gremios 2

8.1.2.B. Descripción de la obra 3

8.1.3. PLIEGO DE CONDICIONES 3

8.1.3.A. Disposición legal de aplicación..... 3

8.1.3.B. Estudio de seguridad y salud..... 4

8.1.3.C. Obligación de las partes implicadas 4

8.1.3.D. Libro de incidencias 4

8.1.3.E. Vigilante de prevención y salud 5

8.1.3.F. Seguros de responsabilidad civil..... 5

8.1.3.G. Condiciones y medios de protección..... 6

8.1.3.H. Formación de personal..... 6

8.1.3.I. Nombramientos..... 6

8.1.3.J. Instalaciones sanitarias 6

8.1.3.K. Botiquín 7

8.1.3.L. Fases de ejecución de la obra 8

8.1.3.L.1. Movimiento de tierras 8

8.1.3.L.2. Saneamiento y Arquetas.....	12
8.1.3.L.3 Cimentación.....	14
8.1.3.L.4. Estructura	16
8.1.3.L.5. Cerramientos y albañilería	20
8.1.3.L.6. Cubierta.....	24
8.1.3.M. Acabados e instalaciones.....	26
8.1.3.M.1. Carpintería	26
8.1.3.M.2. Herrería	29
8.1.3.M.3. Decoración	31
8.1.3.M.4. Cristalería	32
8.1.3.M.5. Fontanería y saneamiento.....	34
8.1.3.N. Instalación provisional eléctrica.....	38
8.1.3.O. Inhalación contra incendios	38
8.1.3.P. Maquinaria.....	39
8.1.3.P.1. Maquinaria y movimiento de tierras	39
8.1.3.P.2. Maquinaria de elevación	43
8.1.3.P.3. Maquina herramienta	47
8.1.3.Q. Medios auxiliares	53
8.1.3.Q.1. Descripción de los medios auxiliares	53
8.1.3.Q.2. Riesgos más frecuentes.....	54
8.1.3.Q.3. Normas básicas de seguridad	54
8.1.4. PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD.....	57
8.1.5. DIBUJOS DESCRIPTIVOS	61

8.2. ESTUDIO CONTRA INCENDIOS.....	68
8.2.1. NORMAS DE APLICACIÓN.....	68
8.2.2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	68
8.2.3. COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA.....	72
8.2.4.HUECOS.....	73
8.2.5. EVACUACIÓN DEL EDIFICIO	73
8.2.5.A. Condiciones generales	73
8.2.5.B. Ocupación prevista	74
8.2.5.C. Vías de evacuación horizontal.....	74
8.2.6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO. 73	
8.2.6.A. Salidas y recorridos de evacuación señalizados.....	75
8.2.6.B. Ventilación natural	75
8.2.6.C. Sistemas automáticos de detección de incendios	75
8.2.6.D. Sistemas manuales de alarma de incendios	75
8.2.6.E. Sistemas de comunicación de alarma	75
8.2.6.F. Extintores de incendio.....	75
8.2.6.G. Sistemas de boca de incendio equipadas	76
8.2.6.H. Sistema de alumbrado de emergencia	76
8.2.7. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS	77

8.2.8. MATERIALES	78
8.2.8.A. Productos de revestimiento	78
8.2.8.B. Productos incluidos en paredes y cerramientos.....	78
8.2.8.C. Otros Productos	78
8.2.9.INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	79
8.3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	79
8.3.1. INTRODUCCIÓN	79
8.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	80
8.3.3. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	81
8.3.4. PROGRAMACIÓN DE ENSAYOS	81
8.3.4.A. Ensayo de hormigones.....	81
8.3.4.B. Ensayo de acero.....	84
8.3.4.C. Control de documentos	85
8.3.4.D. Recepción de cementos	90
8.3.4.E. Control de Áridos	94
8.3.4.F. Control de Aditivos.....	99
8.3.4.G. Control de armaduras pasivas	102
8.3.4.H. Control de hormigones	116
8.3.4.I. Toma de muestras	149
8.3.4.J. Control químico de hormigones	150
8.3.4.K. Características mecánicas	151

8.3.4.L. Control de ductilidad.....	153
8.3.4.M. Control de características tecnológicas de aceros.....	154
8.3.4.N. Control de características geométricas	155
8.3.4.O. Control de características tecnológicas.....	156
8.3.4.P. Sistemas de unión	158
8.3.5. PRESUPUESTO	166
8.4. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS.....	172
8.4.1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO	172
8.4.2. DEFINICIONES.....	174
8.4.3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	176
8.4.3.A. Prevención en tareas de derribo	176
8.4.3.B. Prevención en la adquisición de materiales	177
8.4.3.C. Prevención en la puesta en obra	178
8.4.3.D. Prevención en el almacenamiento de la obra.....	178
8.4.4. CANTIDAD DE RESIDUOS	179
8.4.5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS	180
8.4.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA.....	181
8.4.7. DESTINO FINAL.....	182

8.4.8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS.....	183
8.4.8.A. Obligaciones agentes intervinientes	183
8.4.8.B. Gestión de residuos.....	184
8.4.8.C. Derribo y demolición.....	185
8.4.8.D. Separación.....	186
8.4.8.E. Documentación.....	187
8.4.8.F. Normativa	188
8.4.9. PRESUPUESTO	189