

GRADO EN INGENIERIA MECÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

***DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN
POLIDEPORTIVO EN EL MUNICIPIO DE
BARACALDO***

DOCUMENTO 1- ÍNDICE GENERAL

Alumno/Alumna: Gil Parada, Natalia

Director/Directora: Marcos Rodríguez, Ignacio

Curso: 2017-2018

Fecha: 04/07/2018

1 INDICE GENERAL

1.1 DOCUMENTO 2: MEMORIA

2	MEMORIA.....	2.1
2.1	HOJA DE IDENTIFICACIÓN	2.1
2.2	OBJETO DEL PROYECTO.....	2.1
2.3	ALCANCE DEL PROYECTO	2.3
2.4	ANTECEDENTES	2.4
2.5	NORMAS Y REFERENCIAS	2.6
2.5.1	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	2.6
2.5.2	PROGRAMAS DE CÁLCULO	2.7
2.6	REQUISITOS DE DISEÑO.....	2.7
2.6.1	EMPLAZAMIENTO.....	2.7
2.6.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA	2.11
2.6.1.2	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA. ORDENACIÓN LEGAL	2.12
2.6.2	USO DEL POLIDEPORTIVO	2.14
2.6.3	REQUISITOS DIMENSIONALES Y DE FORMA.....	2.15
2.6.3.1	Espacios útiles al deporte.....	2.15
2.6.3.2	Espacios auxiliares.....	2.22
2.6.4	DIMENSIONES FINALES DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA	2.24
2.6.5	CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	2.26
2.7	ANÁLISIS DE SOLUCIONES: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA .	2.27
2.7.1	DISEÑO ESTRUCTURAL	2.27
2.7.2	MATERIAL ESTRUCTURAL.....	2.29
2.7.3	ESTRUCTURA METÁLICA.....	2.30
2.7.3.1	ACCIONES	2.30
2.7.3.2	PÓRTICOS	2.31
2.7.3.3	ARRIOSTRAMIENTOS.....	2.34
2.7.3.4	CUBIERTA.....	2.35
2.7.3.5	GRADERIO.....	2.36
2.7.3.6	ESCALERAS.....	2.39

2.7.3.7	ASCENSOR	2.40
2.7.3.8	IMAGEN DE LA ESTRUCTURA DEL PABELLÓN	2.41
2.7.4	CERRAMIENTOS Y ACABADOS.....	2.42
2.7.4.1	CERRAMIENTO DE CUBIERTA	2.42
2.7.4.2	CERRAMIENTO DE FACHADA.....	2.45
2.7.4.3	FORJADO	2.47
2.7.5	CIMENTACIÓN	2.49
2.7.6	SOLERA	2.53
2.8	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	2.54
2.9	INSTALACIONES.....	2.55
2.9.1	INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS.....	2.55
2.9.2	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	2.55
2.10	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	2.56
2.11	ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA.....	2.56
2.11.1	ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2.56
2.11.2	PLAN DE CONTROL Y CALIDAD	2.57
2.11.3	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	2.57
2.12	PLANIFICACIÓN Y PLAZOS DE EJECUCIÓN	2.58
2.13	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS.....	2.59

1.2 DOCUMENTO 3: ANEXOS

3 ANEXOS.....	3.1
3.1 CÁLCULOS.....	3.1
3.1.1 INTRODUCCIÓN	3.1
3.1.2 DATOS DE PARTIDA	3.1
3.1.3 ACCIONES	3.2
3.1.3.1 PESO PROPIO.....	3.3
3.1.3.2 SOBRECARGA DE USO	3.3
3.1.3.3 ACCIONES TÉRMICAS.....	3.5
3.1.3.4 SOBRECARGA DE NIEVE.....	3.6
3.1.3.5 SISMO	3.7
3.1.3.6 SOBRECARGA DE VIENTO	3.8
3.1.4 COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	3.26
3.1.5 ESTUDIO DEL PANEL DE CUBIERTA.....	3.30
3.1.6 ESTUDIO DEL PANEL DE FACHADA	3.32
3.1.7 PROGRAMA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL	3.36
3.1.7.1 Determinación de los parámetros en el programa de cálculo estructural	3.36
3.1.8 CALCULO DE CORREAS.....	3.40
3.1.8.1 Correas de cubierta	3.40
3.1.8.2 Correas laterales	3.45
3.1.9 CALCULO DE PÓRTICOS	3.49
3.1.9.1 DATOS GENERALES.....	3.51
3.1.9.2 Pandeo de la estructura	3.52
3.1.9.3 Flecha	3.54
3.1.9.4 Resultados	3.55
3.1.10 CÁLCULO DE UNIONES.....	3.200
3.1.10.1 Resultados	3.200
3.1.11 CIMENTACIÓN	3.247
3.1.11.1 Zapatas	3.249
3.1.11.2 Forjado	3.258
3.2 EVACUACIÓN DE AGUAS 3.263	
3.2.1 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	3.263
3.2.1.1 Intensidad pluviométrica	3.263

3.2.1.2 Canalones	3.265
3.2.1.3 Bajantes.....	3.266
3.2.1.4 Colectores.....	3.266
3.2.1.5 Arquetas	3.267
3.2.1.6 Presupuesto	3.269
3.3 SISTEMA DE EVACUACIÓN DE INCENDIOS	3.271
3.3.1.1 Introducción	3.271
3.3.2 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior	3.271
3.3.2.1 Compartimentación en sectores de incendio	3.271
3.3.2.2 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios	3.272
3.3.2.3 Reacción al fuego de los elementos constructivos decorativos y de mobiliario	3.272
3.3.3 Exigencia básica SI2 - Propagación exterior	3.273
3.3.4 Exigencia básica SI3 - Evacuación de ocupantes	3.273
3.3.4.1 Compatibilidad de elementos de evacuación	3.273
3.3.4.2 Calculo de la ocupación.....	3.274
3.3.4.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	3.275
3.3.4.4 Dimensionado de los medios de evacuación	3.275
3.3.4.5 Puertas situadas en recorridos de evacuación.....	3.277
3.3.4.6 Señalización de los medios de evacuación.....	3.277
3.3.4.7 Control del humo de incendio.....	3.278
3.3.5 Exigencia básica SI4 - Instalaciones de protección contra incendios	3.278
3.3.5.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios	3.278
3.3.5.2 Características y emplazamiento de los equipos e instalaciones de protección contra incendios.....	3.279
3.3.5.3 Señalización de instalaciones manuales de protección contra incendios	3.288
3.3.6 Exigencia básica SI5 intervención de los bomberos	3.289
3.3.6.1 Condiciones de aproximación, entorno y accesibilidad	3.289
3.3.6.2 Exigencia básica SI6 - Resistencia al fuego de la estructura.....	3.289
3.3.6.3 Elementos estructurales principales	3.289
3.3.6.4 Elementos estructurales secundarios	3.290
3.3.6.5 Determinación de los revestimientos en el programa de cálculo.....	3.291
3.3.7 PRESUPUESTO	3.292

1.3 DOCUMENTO 4: PLANOS

Nº PLANO	TÍTULO DEL PLANO	FORMATO
1	EMPLAZAMIENTO	A3
2	DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA	A3
3	DISTRIBUCION ENTREPLANTA	A3
4	FACHADAS Y CUBIERTA	A3
5	PLANTA CUBIERTA	A3
6	FACHADA SUR	A3
7	FACHADA OESTE	A3
8	FACHADA ESTE	A3
9	CIMENTACIÓN (ZAPATAS)	A3
10	DETALLE ZAPATAS 1	A3
11	DETALLE ZAPATAS 2	A3
12	DETALLE VIGAS 1	A3
13	DETALLE VIGAS 2	A3
14	DETALLE VIGAS 3	A3
15	CIMENTACIÓN (PLACAS DE ANCLAJE)	A3
16	DETALLE PLACAS DE ANCLAJE	A3
17	DETALLE ESCALERAS	A3
18	CIMENTACIÓN FOSO DE ASCENSOR	A3
19	PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA	A3
20	PORTICO TIPO ALIN. A Y J	A3

21	PORTICO TIPO ALIN. B-I	A3
22	MONTAJE PORTICO TIPO ALIN. B-I	A3
23	UNIONES MONTAJE PORTICO TIPO ALIN. B-I	A3
24	UNIONES CELOSIA	A3
25	ENTRAMADO LATERAL	A3
26	UNIONES ENTRAMADO LATERAL	A3
27	ENTREPLANTA	A3
28	DETALLE UNIONES ENTREPLANTA	A3
29	PORTICOS GRADERIO	A3
30	DETALLE GRADA PREFABRICADA	A3
31	UNIONES PÓRTICO GRADERIO	A3
32	DIST. EVACUACION DE AGUAS CUBIERTA	A3
33	DIST. EVACUACION DE AGUAS PLANTA BAJA	A3
34	DIST. EVACUACION DE INCENDIOS PLANTA BAJA	A3
35	DIST. EVACUACION DE INCENDIOS ENTREPLANTA	A3

1.4 DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES

5 PLIEGO DE CONDICIONES.....	5.1
5.1 PLIEGO GENERAL DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS	5.1
5.1.1 DISPOSICIONES GENERALES	5.1
5.1.1.1 OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES	5.1
5.1.1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL PRESENTE PROYECTO	5.2
5.1.1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHS DOCUMENTOS	5.3
5.1.1.4 REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA.....	5.3
5.1.1.5 DOCUMENTOS QUE INTEGRARÁ EL CONTRATO DE OBRA	5.3
5.1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS	5.4
5.1.2.1 REGULACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES EN LA EDIFICACIÓN	5.4
5.1.2.2 AMBITO DE APLICACIÓN DE LA L.O.E.....	5.4
5.1.2.3 DEFINICIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES EN LA EDIFICACIÓN	5.5
5.1.2.4 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES ..	5.8
5.1.2.5 OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	5.14
5.1.2.6 RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES INTERVINIENTES	5.18
5.1.2.7 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	5.20
5.1.2.8 DISPOSICIONES DE LA RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	5.27
5.1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	5.31
5.1.3.1 CONTRATO DE OBRA	5.31
5.1.3.2 PRINCIPIO GENERAL	5.32
5.1.3.3 GARANTÍAS Y FIANZAS	5.33
5.1.3.4 PRECIOS Y REVISIONES	5.34
5.1.3.5 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	5.38
5.1.4 DISPOSICIONES LEGALES	5.43
5.1.4.1 JURISDICCIÓN	5.43
5.1.4.2 ACCIDENTES DE TRABAJO	5.43
5.1.4.3 DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS	5.44
5.1.4.4 PAGO DE ARBITRIOS.....	5.44
5.1.4.5 CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	5.45
5.1.4.6 SEGURO DE LAS OBRAS	5.45

5.2 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES.....	5.46
5.2.1 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES.....	5.47
5.2.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES	5.48
5.2.1.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES	5.49
5.2.1.3 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.....	5.50
5.2.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.....	5.50
5.2.3 CONDICIONES ESPECÍFICAS SOBRE LOS MATERIALES.....	5.50
5.2.3.1 TIERRAS PROCEDENTES DE LA PROPIA EXCAVACIÓN O DE PRÉSTAMOS AUTORIZADOS	5.50
5.2.3.2 MATERIALES QUE INTERVIENEN EN HORMIGONES Y MORTEROS.....	5.51
5.2.3.3 HORMIGONES.....	5.55
5.2.3.4 ACEROS CORRUGADOS	5.60
5.2.3.5 MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	5.63
5.2.3.6 MORTEROS HECHOS EN OBRA	5.65
5.2.3.7 ELEMENTOS PARA ENCOFRAR.....	5.67
5.2.3.8 ACERO EN PERFILES LAMINADOS.....	5.68
5.2.3.9 PANELES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	5.69
5.2.3.10 PANEL SANDWICH	5.71
5.2.3.11 MATERIALES CERÁMICOS.....	5.72
5.2.3.12 BALDOSAS DE TERRAZO.....	5.75
5.2.3.13 YESOS Y ESCAYOLAS	5.76
5.2.3.14 MORTERO PARA REVOCO Y ENLUCIDO	5.77
5.2.3.15 VENTANAS Y PUERTAS.....	5.77
5.2.3.16 VIDRIOS.....	5.78
5.2.3.17 SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUA.....	5.79
5.2.3.18 PINTURAS Y BARNICES.....	5.86
5.2.3.19 SOPANDAS, PORTASOPANDAS Y BASCULANTES.....	5.88
5.2.3.20 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	5.89
5.2.4 PRESCRIPCIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL POR UNIDADES DE OBRA.....	5.90
5.2.4.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	5.90
5.2.4.2 CIMENTACIÓN.....	5.102
5.2.4.3 ESTRUCTURA METÁLICA.....	5.110
5.2.4.4 CUBIERTA	5.113
5.2.4.5 FACHADA.....	5.116

5.2.4.6 PARTICIONES.....	5.119
5.2.4.7 REVESTIMIENTOS	5.121
5.2.4.8 SOLERA	5.127
5.2.4.9 CARPINTERÍA.....	5.129
5.2.4.10 INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUA.....	5.131
5.2.4.11 PINTURAS	5.138
5.2.5 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	5.140
5.2.6 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN AL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	5.142

1.5 DOCUMENTO 6: ESTADO DE LAS MEDICIONES

6 MEDICIONES.....	6.1
6.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	6.1
6.2 CIMENTACIÓN.....	6.2
6.3 MUROS.....	6.6
6.4 ESCALERAS METÁLICAS.....	6.7
6.5 ESTRUCTURA METÁLICA	6.7
6.6 FORJADO ENTREPLANTA.....	6.10
6.7 CERRAMIENTOS	6.11
6.8 CARPINTERIA.....	6.11
6.9 EQUIPAMIENTO	6.12
6.10 EVACUACIÓN DE AGUAS.....	6.14
6.11 SISTEMA DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS	6.16
6.12 SEGURIDAD Y SALUD.....	6.18
6.13 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	6.23
6.14 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6.25

1.6 DOCUMENTO 7: PRESUPUESTO

7 PRESUPUESTO	7.1
7.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	7.1
7.2 CIMENTACIÓN.....	7.2
7.3 MUROS.....	7.11
7.4 ESCALERAS METÁLICAS.....	7.12
7.5 ESTRUCTURA METÁLICA	7.13
7.6 FORJADO ENTREPLANTA.....	7.15
7.7 CERRAMIENTOS	7.16
7.8 CARPINTERIA.....	7.17
7.9 EQUIPAMIENTO	7.18
7.10 EVACUACIÓN DE AGUAS.....	7.19
7.11 SISTEMA DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS	7.21
7.12 SEGURIDAD Y SALUD.....	7.23
7.13 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	7.24
7.14 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS.....	7.25

1.7 DOCUMENTO 8: ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

8 ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA	8.1
8.1 ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8.1
8.1.1 MEMORIA	8.1
8.1.1.1 Objeto del estudio.....	8.1
8.1.1.2 Justificación del estudio de seguridad y salud	8.2
8.1.1.3 Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.....	8.3
8.1.1.4 Principios generales aplicables al proyecto y a la obra.....	8.3
8.1.1.5 DATOS GENERALES DE LA OBRA	8.4
8.1.1.6 Primeros auxilios, formación y medios	8.9
8.1.1.7 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	8.12
8.1.1.8 Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.....	8.13
8.1.1.9 Identificación de los riesgos laborales evitables	8.56
8.1.1.10 Identificación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	8.58
8.1.1.11 Trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	8.60
8.1.1.12 Trabajos que implican riesgos especiales	8.61
8.1.1.13 Presencia de los recursos preventivos	8.62
8.1.1.14 Normativa y legislación aplicables	8.64
8.1.2 PLIEGO DE CONDICIONES	8.66
8.1.2.1 Pliego de cláusulas administrativas.....	8.66
8.1.2.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	8.77
8.2 PLANO DE CONTROL DE CALIDAD	8.87
8.2.1 OBJETO	8.87
8.2.2 DATOS GENERALES DE LA OBRA.....	8.88
8.2.3 NORMATIVA APLICABLE	8.89
8.2.4 CONDICIONES GENERALES DEL CONTROL DE CALIDAD	8.89
8.2.4.1 Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales.....	8.90
8.2.4.2 Condiciones del proyecto.....	8.91
8.2.4.3 Condiciones en la ejecución de las obras.....	8.91
8.2.4.4 Documentación del control de la obra. Libro de control de calidad.....	8.93
8.2.4.5 Certificado final de obra.....	8.95