

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Promotor: Parque Eólico Navarra S.L.U.

Proyecto: PROYECTO PARQUE EÓLICO LINTE FASE II DE 12,09 MW

Fecha: 10/11/2022

Registro de revisiones

Rev.	Fecha	Preparado	Revisado.	Aprobado	Comentarios
00	10/11/2022	JGD	JJP	JJP	Primera edición

ÍNDICE

1 OBJETO	10
2 ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	11
3 CODIGOS Y NORMAS	12
4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA CIVIL	14
4.1 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS.....	14
4.1.1 INSTRUMENTOS.....	14
4.1.2 RED GEODÉSICA.....	14
4.1.3 REPLANTEO.....	15
4.1.4 PENDIENTES, RADIOS DE ACUERDO Y SOBREANCHOS.....	16
4.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	16
4.2.1 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Y EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL.....	16
4.2.2 DEMOLICIONES.....	16
4.2.3 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.....	17
4.2.4 EXCAVACIONES.....	17
4.2.5 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y CIMENTACIONES.....	18
4.2.6 RELLENOS.....	19
4.2.7 RELLENO DE CIMENTACIONES.....	19
4.2.8 RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE.....	20
4.2.9 PLATAFORMAS DE MONTAJE.....	20
4.2.10 VOLADURAS.....	21
4.2.11 TERRAPLENES.....	21
4.2.12 PEDRAPLENES.....	22
4.3 FIRMES.....	23
4.3.1 SUBBASES GRANULARES.....	23
4.3.2 ZAHORRAS.....	23
4.3.3 SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU.....	23
4.3.4 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.....	23
4.3.5 RIEGOS DE ADHERENCIA.....	24
4.3.6 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	24
4.3.6.1 FABRICACIÓN.....	24
4.3.6.2 EXTENSIÓN.....	24
4.3.6.3 COMPACTACIÓN.....	24
4.3.6.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA.....	25
4.3.6.5 LIGANTES BITUMINOSOS.....	25
4.3.7 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.....	25
4.3.7.1 MATERIALES.....	25
4.3.7.2 ÁRIDOS.....	25
4.3.7.3 ÁRIDO FINO.....	26
4.3.7.4 ADITIVOS.....	26
4.3.7.5 PRODUCTO FILMÓGENO DE CURADO.....	26

4.3.7.6	TIPO DE HORMIGÓN	26
4.3.7.7	CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	26
4.3.7.7.1	Puesta en obra	26
4.3.7.7.2	Espesor.....	26
4.3.7.7.3	Rasante.....	27
4.4	OBRAS DE CONTENCIÓN DE TALUDES.....	27
4.4.1	PIEDRA DE ESCOLLERA	27
4.4.2	FÁBRICA DE GAVIONES	27
4.4.3	ANCLAJE EN GENERAL SE SEGUIRÁN LAS INDICACIONES DEL ART. 675 DEL PG-3.	27
4.5	DRENAJES.....	28
4.5.1	CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.	29
4.5.2	PASOS SALVACUNETAS, OBRAS DE DRENAJE Y ELEMENTOS PREFABRICADOS.....	31
4.5.3	BADENES	32
4.6	MATERIALES SIDERÚRGICOS	32
4.6.1	ARMADURAS PASIVAS	32
4.6.1.1	COLOCACIÓN.....	32
4.6.1.2	PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN	33
4.6.1.3	MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	33
4.6.2	ACERO LAMINADO	33
4.7	EMBEBIDOS EN HORMIGÓN.....	34
4.8	VIROLAS O PERNOS.....	34
4.9	HORMIGONES.....	35
4.9.1	MATERIALES Y DOSIFICACIÓN.....	35
4.9.2	DOCILIDAD DEL HORMIGÓN.....	36
4.9.3	FABRICACIÓN	37
4.9.4	TRANSPORTE.....	37
4.9.5	PUESTA EN OBRA	38
4.9.6	AUTORIZACIÓN	38
4.9.7	VERTIDO	39
4.9.8	COMPACTACIÓN	39
4.9.9	CURADO Y ACABADO DE SUPERFICIES.....	40
4.9.10	HORMIGONADO EN TIEMPO FRIO.....	41
4.9.11	HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO	41
4.9.12	HORMIGONES TIPO.....	42
4.9.13	NIVELACIÓN DEL FONDO DE EXCAVACIÓN.....	42
4.9.14	DURABILIDAD.....	42
4.10	MORTEROS (GROUT)	42
4.10.1	COLOCACIÓN.....	44
4.10.2	CURADO	44
4.10.3	LIMPIEZA	44

4.10.4	LIMITACIONES.....	44
4.11	ENCOFRADOS Y CIMBRAS.....	44
4.11.1	TIPOS DE ENCOFRADOS.....	44
4.11.2	DESENCOFRADOS Y DESCIMBRADOS.....	45
4.11.3	CONDICIONANTE DE DURABILIDAD, Nº DE PUESTAS.....	45
4.11.4	CERTIFICACIONES.....	45
4.11.5	PENALIZACIONES.....	46
4.12	ENTIBACIÓN.....	46
4.13	ELEMENTOS PREFABRICADOS.....	46
4.14	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	47
4.14.1	MARCAS VIALES.....	47
4.14.1.1	TIPOS.....	47
4.14.1.2	MATERIALES.....	47
4.14.1.3	MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA.....	47
4.14.1.4	EJECUCIÓN.....	48
4.14.1.5	CONTROL DE CALIDAD.....	48
4.14.2	SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES VERTICALES DE CIRCULACIÓN.....	48
4.14.2.1	TIPOS.....	49
4.14.2.2	MATERIALES.....	49
4.14.2.3	EJECUCIÓN.....	49
4.14.2.4	CONTROL DE CALIDAD.....	50
4.14.2.5	CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA.....	50
4.14.3	BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTORISTAS.....	50
4.14.3.1	TIPOS.....	50
4.14.3.2	MATERIALES.....	50
4.14.3.3	EJECUCIÓN.....	51
4.14.4	PÓRTICOS Y BANDEROLAS.....	52
4.14.4.1	DEFINICIÓN.....	52
4.14.4.2	MATERIALES.....	52
4.14.4.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	53
4.14.5	SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	53
4.14.5.1	DEFINICIÓN.....	53
5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICA.....	55
5.1	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.....	55
5.1.1	CABLEADO MT 30 KV.....	55
5.1.1.1	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO.....	55
5.1.1.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	55
5.1.1.3	ENSAYOS.....	56
5.1.1.4	EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO.....	56
5.1.1.5	CINTA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES Y AGRUPACIÓN DE CABLES.....	57
5.1.1.6	EMPALMES.....	57
5.1.1.7	TERMINALES.....	57
5.1.2	DISPOSICIONES MATERIALES EN ZANJAS.....	57

5.1.2.1	ZANJAS TIPO ESTÁNDAR 18/30 KV	57
5.1.2.2	ZANJAS TIPO ESTÁNDAR 45/66 Y 132 KV	59
5.1.2.3	ZANJAS TIPO ESTÁNDAR 220 KV	60
5.1.3	CABLEADO ALTA TENSIÓN 45/66, 132, 220 KV	61
5.1.3.1	NORMATIVA APLICABLE	61
5.1.3.2	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS	61
5.1.4	CARACTERÍSTICAS DISPOSITIVOS EN LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	62
5.1.4.1	APOYOS	62
5.1.4.2	HERRAJES Y ACCESORIOS	62
5.1.4.3	ENSAYOS.....	62
5.1.4.4	EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO	63
5.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA LÍNEAS SUBTERRANEAS DE ALTA TENSIÓN	63
5.2.1	CONDUCTORES 30 KV	63
5.2.1.1	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE	63
5.2.1.2	TENDIDO DE LOS CABLES	64
5.2.2	CANALIZACIONES	65
5.2.2.1	TRAZADO	65
5.2.2.2	APERTURA DE ZANJAS	65
5.2.2.3	CRUZAMIENTOS	66
5.2.2.4	PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.....	68
5.2.3	FIBRA ÓPTICA	69
5.2.4	CABLEADO DE PUESTA A TIERRA	70
5.2.4.1	PUESTA A TIERRA DE LA RED COLECTORA	70
5.2.4.2	PUESTA A TIERRA DEL AEROGENERADOR.....	70
5.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION.....	71
5.4	CONDICIONES TECNICAS EN SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACION.....	74
5.4.1	NORMATIVA APLICABLE.....	74
5.4.2	CARACTERÍSTICAS EQUIPAMIENTO Y/O PARAMENTA	75
5.4.2.1	INTERRUPTORES.....	75
5.4.2.2	SECCIONADORES	75
5.4.2.3	TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS	75
5.4.2.4	RESTO DE APARAMENTAS.....	75
5.4.2.5	INSTALACIÓN DE LAS CELDAS DE M.T.....	75
5.4.2.6	EMBARRADOS Y CONEXIONES	75
5.4.3	TENDIDO DE CABLES EN SET	76
5.4.3.1	ZANJAS.....	76
5.4.3.2	EMPALMES Y CONEXIONES	76
5.4.3.3	CONEXIONADO DE LOS CABLES	76
5.4.4	CABLES DE FUERZA Y CONTROL	76
5.4.5	PUESTA A TIERRA SET.....	76
6	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MECÁNICA	78
6.1	TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO	78
6.2	MATERIALES.....	78

6.2.1	PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS.....	78
6.2.2	APOYOS.....	79
6.2.3	HERRAJES	79
6.2.4	AISLADORES	79
6.2.5	CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA.....	79
6.2.6	ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	79
6.3	MONTAJE.....	80
6.3.1	ARMADO E IZADO DE APOYOS.....	80
6.3.2	TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA	81
6.3.2.1	COLOCACIÓN DE AISLADORES	82
6.3.2.2	TENDIDO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA.....	82
6.3.2.3	TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA	83
6.3.3	ESTRUCTURA METÁLICA	84
6.3.4	TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.....	85
6.3.5	PERNOS DE ANCLAJE PARA CIMENTACIÓN DE AEROGENERADORES PASAR A 6.3.5	85
6.4	SOLDADURA.....	86
6.4.1	ALCANCE	86
6.4.2	CÓDIGOS Y NORMAS.....	86
6.4.3	PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA	87
6.4.4	HOMOLOGACIÓN DE SOLDADORES.....	88
6.4.5	PREPARACIÓN DE BORDES.....	88
6.4.6	MATERIAL DE SOLDADURA	89
6.4.7	REPARACIONES	89
6.4.8	TRATAMIENTO TÉRMICO	90
6.4.9	ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.....	90
6.5	UNIONES ATORNILLADAS	92
6.5.1	ALCANCE	92
6.5.2	PROCEDIMIENTOS.....	92
6.5.3	CÓDIGOS Y NORMAS.....	92
6.5.4	MATERIALES.....	92
6.5.5	REALIZACIÓN DE AGUJEROS	92
6.5.6	FIJACIÓN DE TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS	92
6.5.7	FIJACIÓN DE TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA	92
6.6	FIJACIONES CON PERNOS	93
6.6.1	ALCANCE	93
6.6.2	PROCEDIMIENTOS.....	93
6.6.3	CÓDIGOS Y NORMAS.....	93
6.6.4	MATERIALES.....	93
7	MATERIALES VARIOS.....	94
8	CONTROL DE LA CALIDAD	95

8.1	PRUEBAS MÍNIMAS.....	95
8.2	TOLERANCIAS.....	95
8.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	95
8.3.1	RELLENOS EN CAMINOS Y PLATAFORMAS.....	95
8.3.1.1	MATERIALES	95
8.3.1.2	EJECUCIÓN.....	96
8.3.2	RELLENO DE ZANJAS.	96
8.3.3	RELLENO DE CIMENTACIONES	97
8.3.4	SUBBASE Y BASES EN CAMINOS Y PLATAFORMAS	97
8.3.4.1	MATERIALES (ZAHORRAS)	97
8.3.4.2	EJECUCIÓN.....	97
8.4	HORMIGONES.....	98
8.4.1	COMPONENTES.....	98
8.4.1.1	AGUA DE AMASADO.....	98
8.4.1.2	ÁRIDOS	98
8.4.1.3	CEMENTO	98
8.4.1.4	ADITIVOS	98
8.4.1.5	HORMIGÓN PREPARADO	99
8.4.1.6	RESISTENCIA A COMPRESIÓN.....	99
8.4.1.7	CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN	100
8.4.1.8	CONTROL DE LA DURABILIDAD DEL HORMIGÓN.....	100
8.5	MORTEROS (GROUT)	101
8.6	ACERO PARA ARMADURAS.....	102
8.7	RED DE MEDIA TENSIÓN	103
8.8	CABLES DE TELECONTROL.....	103
8.9	PROTOCOLOS E INFORMES.....	103
8.10	DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA.....	104
8.10.1	CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....	104
8.10.2	OBRA CIVIL. CIMENTACIONES.....	104
8.10.3	OBRA CIVIL. SISTEMA PAT.....	104
8.10.4	MONTAJE. ARMADO E IZADO DE APOYOS.....	105
8.10.5	TENDIDO. INSTALACIÓN CONDUCTORES Y OPGW	105
9	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	106
9.1	GENERALIDADES.....	106
9.2	CONTENIDO DEL PLAN DE CALIDAD	106
9.2.1	TRABAJOS EN PARQUE DE INTEMPERIE.....	110
9.3	LISTADO DE PROCEDIMIENTOS Y PUNTOS DE INSPECCIÓN DE EJECUCIÓN.....	110
9.3.1	EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.....	110
9.3.1.1	CON MEDIOS MECÁNICOS	110
9.3.1.2	CON EXPLOSIVOS.....	111

9.3.2	EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS.....	111
9.3.2.1	CON MEDIOS MECÁNICOS	111
9.3.2.2	CON EXPLOSIVOS.....	112
9.3.3	RELLENOS Y FIRMES	112
9.3.4	HORMIGÓN	113
9.3.4.1	CEMENTO	113
9.3.4.2	ÁRIDOS	114
9.3.4.2.1	Suministro del exterior	114
9.3.4.2.2	Suministro de instalación de obra	114
9.3.4.3	ADITIVOS	114
9.3.4.4	AGUA	115
9.3.5	FABRICACIÓN	115
9.3.5.1	EN PLANTA EXTERIOR A OBRA	115
9.3.5.2	EN PLANTA DE OBRA.....	116
9.3.6	CURADO	116
9.3.7	ENSAYOS	117
9.3.8	REPARACIÓN DE IMPERFECCIONES EN EL HORMIGÓN	117
9.3.9	ENCOFRADOS.....	118
9.3.10	ARMADURAS.....	119
9.3.11	RECEPCIÓN DESCARGA Y NIVELACIÓN DE VIOLA / JAULA DE PERNOS	119
9.3.12	EMBEBIDOS.....	120
9.3.13	ANCLAJES	120
9.3.14	MEZCLAS BITUMINOSAS	121
9.3.15	SONDEOS.....	122
9.3.16	DRENAJES.....	122
9.3.17	ELEMENTOS PREFABRICADOS.....	123
9.3.18	PROCESOS ESPECIALES.....	123
9.3.19	CALIBRADO DE EQUIPOS DE MEDIDA.....	124
9.3.20	TRATAMIENTO DE ANOMALÍAS.....	124
9.4	DOSSIER FINAL DE CALIDAD	125
10	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	127
10.1	CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	127
10.2	SUBCONTRATISTA.....	127
11	SOSTENIBILIDAD	128
11.1	GENERALIDADES	128
11.2	REPORTE DE DOCUMENTACIÓN.....	128
11.3	AMBIENTALES.....	130
11.3.1	DESMANTELAMIENTO DE ZONAS AUXILIARES	130
11.3.2	RESTAURACIÓN VEGETAL Y BALIZADOS	130
11.4	FORMACIÓN	130

11.5 SOCIAL Y GOBERNANZA.....	130
11.6 PATRIMONIO	130
11.6.1 BALIZAMIENTOS.....	130
11.6.2 ÁREAS PROSPECTADAS.	131
11.6.3 CONTROLES Y SEGUIMIENTOS	131
12 AS-BUILTS	132
12.1 CONSIDERACIONES GENERALES	132
12.2 DOCUMENTACION PUESTA EN MARCHA (PEM)	132
12.3 ENTREGABLES	135
12.3.1 RESUMEN DE EJECUCIÓN.....	135
12.3.2 INGENIERÍA AS-BUILT	136
12.3.3 EQUIPOS.....	136
12.3.4 MANUALES DE USO Y MANTENIMIENTO (DE LAS INSTALACIONES).....	136
12.3.5 DOSSIER DE CALIDAD	137
12.3.6 DOCUMENTACIÓN OFICIAL.....	138
12.4 REQUERIMIENTOS GRÁFICOS DOCUMENTACION CARTOGRAFICA Y GEOREFENCIADA	138
12.4.1 “CAPAS” A INCLUIR EN EL DOCUMENTO GRÁFICO AS-BUILT A ENTREGAR	139
12.4.2 DETALLES TÉCNICOS NECESARIOS	141

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES - PROYECTO PARQUE EÓLICO LINTE FASE II DE 12,09 MW

1 OBJETO

El objeto de este documento es establecer las condiciones técnicas particulares que regirán en el diseño, la ejecución y la puesta en marcha de los parques eólicos y sus instalaciones del CONTRATANTE.

Todas las obras comprendidas en este contrato se ejecutarán de acuerdo con los planos, normativa vigente y otros documentos de contratación. En caso, de que existan diferentes interpretaciones entre documentos se resolverán a criterio del CONTRATANTE o quien designe.

Las condiciones técnicas y operaciones para realizar que se indica en cada apartado NO tienen carácter LIMITATIVO, teniendo que efectuar además de las indicadas, todas aquellas que fueran necesarias para la ejecución correcta de los trabajos.

2 ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- PPTP Pliego Prescripciones Técnicas Particulares.
- UNE Una Norma Española
- NLT Norma del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo
- EN Norma Europea
- ET Especificación Técnica
- AT Alta Tensión
- MAT Muy Alta Tensión
- BT Baja Tensión
- ACI American Concrete Institute
- PPI Programa de Puntos de Inspección
- IT Instrucción Técnica
- EsIA Estudio de Impacto Ambiental
- DIA Declaración de Impacto Ambiental
- DGCP Dirección General de Cultura y Patrimonio

3 CODIGOS Y NORMAS

Este documento es complemento de las Normas, Códigos, Instrucciones y Reglamentos vigentes en el territorio español, las cuales se aplicarán en su última revisión siempre que la misma fuera diferente a la que apareciera en este documento.

Entre otras serán de aplicación los siguientes.:

- EHE-08 Instrucción del Hormigón Estructural.
- RC-16 Instrucción para la Recepción de Cementos.
- EAE-11 Instrucción de Acero Estructural.
- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Carreteras Obras de Carreteras y Puentes y artículos complementarios.
- CTE Código técnico de la Edificación.
- R.E.B.T. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Normas UNE que se citen o que sean aplicables.
- Normas Europeas EN que se citen o que sean aplicables.
- Normas NLT del Laboratorio del Transporte y Mecánicas del Suelo que se citen o que sean aplicables.
- Normas y Recomendaciones de la ISO que se citen o que sean aplicables.
- Recomendaciones de la comisión Electrotécnica Internacional (IEC)
- Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- Pliego de Prescripciones
- Técnicas Generales para Tuberías de Saneamientos de Poblaciones.
- Reglamento General de las Normas Básicas de la Seguridad Minera.
- Disposiciones Relacionadas con la Edificación. Legislación del Estado.
- Disposiciones relacionadas con la Edificación. Legislación de las Comunidades Autónomas.
- Normas ASTM que se citen o que sean aplicables.
- Normas ACI que se citen o que sean aplicables.
- Instrucción General de Carreteras.
- Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras.
- Orden Circular 301/89 sobre Señalización de Obras.

- Orden Circular 326/2000 sobre Geotecnia Vial.
- Legislación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones Eléctricas (AMYS)
- Orden Circular 89/106/CEE sobre Productos de Construcción. (modificada por la Directiva 93/68/CE).
- Normas de ensayo MELC del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción.
- Legislación estatal, autonómica y local de aplicación en materia ambiental y de protección del Patrimonio Cultural. Especialmente la relativa a la Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

En caso de que existan contradicciones entre los distintos condicionados, se aplicará aquel que tenga carácter más restrictivo.

El CONTRATISTA deberá indicar en su oferta todas las normas por él utilizadas y que no estén indicadas en estas Condiciones Técnicas adjuntando copia de las mismas.

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA CIVIL

4.1 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

4.1.1 INSTRUMENTOS

El instrumental de topografía que se precisa para este tipo de trabajos es un GPS topográfico de precisión centimétrica y que trabaje con tiempo real RTK (Real Time Kinematic).

Con anterioridad al inicio de los trabajos, el CONTRATISTA deberá obtener la aprobación del CONTRATANTE del instrumental a emplear en la realización de los trabajos para lo que deberá aportar:

1. Ficha técnica del instrumental que empleará para realizar los trabajos.
2. Certificados de calibración en vigor (en el caso de estaciones totales) o fecha de la última revisión (en el caso de GPS).

Con el fin de minimizar la acumulación de errores, sólo se permitirá el empleo de estaciones totales cuando su empleo fuera solicitado expresamente por el CONTRATANTE y niveles ópticos para replanteos de placas de anclaje, pernos, virolas etc.

Todo el material de topografía en obra deberá ser calibrado y mantenido de acuerdo con el procedimiento del CONTRATANTE P.71.03 Equipos de medición y seguimiento.

Los patrones utilizados en las calibraciones de los equipos topográficos deberán estar trazables a patrones nacionales o internacionales.

4.1.2 RED GEODÉSICA

Para la realización de la red primaria de bases de obra que servirán para la ejecución de la obra durante todo el periodo que dure ésta, se debe de realizar una campaña de estudio para la identificación de los vértices geodésicos que se encuentren en el área de afección del parque eólico.

Los vértices geodésicos necesarios para garantizar las precisiones del GPS de las medidas en RTK, varían con las dimensiones de cada parque o instalación, aunque en ningún caso se identificarán menos de 3 vértices.

Se deberán seleccionar los lugares más adecuados para la ubicación de las bases de topografía atendiendo a criterios de visibilidad, garantizando la durabilidad de estas.

En cualquier caso, las bases principales deben estar en el interior del polígono definido por los vértices geodésicos.

La materialización física de las bases se dejará a criterio del topógrafo, aunque se deberá garantizar su mantenimiento y su visibilidad.

Las bases se situarán en los lugares más elevados del parque o instalaciones, para garantizar el radio enlace del equipo de GPS en la mayor zona posible.

Las bases a las que se ha hecho referencia constituirán la red principal de bases de obra.

La red principal de bases de obra se completará con una red secundaria que se densificará todo lo que sea necesario para garantizar la cobertura de todas las necesidades topográficas del parque mientras dure la obra.

Antes de iniciar las obras el CONTRATISTA comprobará sobre el terreno, en presencia del CONTRATANTE o en quien delegue, el plano general de replanteo con las coordenadas de los vértices de la red principal de bases de obra, levantándose a continuación un acta firmada por los representantes de ambas partes.

El CONTRATISTA será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito al CONTRATANTE quien ordenará la comprobación de las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

4.1.3 REPLANTEO

Todos los replanteos del parque se deben realizar siempre desde la red principal de bases topográficas de obra con objeto de minimizar errores.

Los elementos a replantear en el parque serán los siguientes:

1. Sondeos
2. Centros de aerogeneradores
3. Vértices de zapatas
4. Vértices de plataformas y ocupación máxima (cabezas de talud en desmonte y pies de talud en terraplén). El balizado de las ocupaciones máximas deberá mantenerse hasta la finalización de la obra civil en plataformas, viales y red de media tensión.
5. Ejes, anchuras de viales y ocupación máxima (cabezas de talud en desmonte y pies de talud en terraplén)
6. Ejes de canalizaciones enterradas de media tensión y alta tensión y ocupación máxima (incluyendo, además de los posibles taludes, la anchura del vial de servicio en el caso de que fuera necesario)
7. Subestación, con todos los elementos de esta (ejes de replanteo, viales, edificios, plataformas, etc.).
8. Apoyos de líneas de Alta Tensión.
9. Parcelas problemáticas, así como delimitaciones de zonas de afección y/o entidades de especial valor arqueológico o medioambiental

Los replanteos se materializarán con estacas de madera, que deberán ir pintadas con distintos colores y balizadas con cinta, con el fin de permitir su localización y garantizar una rápida identificación del elemento que representan.

Las estacas de definición de los viales deben tener indicado el punto kilométrico (PK) que están definiendo de una manera clara, con objeto de facilitar su identificación.

Periódicamente los servicios técnicos del CONTRATANTE realizarán comprobaciones de los replanteos hechos por el CONTRATISTA, pero estas comprobaciones cualesquiera que fuere su resultado no disminuirán en nada la

responsabilidad del CONTRATISTA de cualquier perjuicio producido por error en los replanteos realizados por su personal técnico.

El CONTRATISTA queda obligado, cuando sea indispensable, a suspender los trabajos para realizar dichas comprobaciones sin que por esta causa tenga derecho a indemnización especial.

4.1.4 PENDIENTES, RADIOS DE ACUERDO Y SOBREANCHOS

Las pendientes y radios de acuerdos tanto verticales como horizontales en viales se ajustarán a lo contenido en los planos del proyecto y en las condiciones particulares de contratación de la obra civil. En caso de contradicción entre ambos documentos o ausencia de alguno de ellos, será la Dirección Facultativa quien determine los valores mínimos a ejecutar

4.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.2.1 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Y EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL.

Se aplicará el Art. 300 del PG-3.

Este apartado incluye la extracción y retirada en las zonas designadas, de todos los árboles, tocones, maleza, plantas, escombros, basura, y cualquier otro material indeseable a juicio del CONTRATANTE.

El talado de los árboles necesarios para la ejecución de los trabajos se llevará a cabo mediante motosierra. La madera cortada se acopiará debidamente y se gestionará según indicaciones del CONTRATANTE.

Una vez realizado el desbroce se deberá proceder a la retirada de la tierra vegetal (los 20-30 primeros centímetros del suelo) en cordones de un máximo de 2m de altura. Los acopios deberán realizarse en zonas agrícolas, previamente acordadas con los particulares, para evitar afecciones innecesarias en zonas de vegetación natural.

Se deberá evitar la mezcla de esta tierra vegetal con los restos del desbroce y el resto de áridos procedentes de la excavación. Esta tierra vegetal será utilizada en las labores de restauración como zonas de instalaciones auxiliares (incluidos los taludes en terraplén de las plataformas de alta compactación, una vez desmanteladas las plataformas de palas y tubos), los taludes en terraplén de los viales, así como las superficies que se indiquen desde el CONTRATANTE.

En el caso de que, una vez ejecutadas las labores de restauración, hubiera exceso de tierra vegetal, este será trasladado a vertedero autorizado, incluso canon de vertido.

La unidad de limpieza y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) y se medirá en planta.

La unidad de excavación se medirá en metros cúbicos (m³).

4.2.2 DEMOLICIONES

Se aplicará el art. 301 del PG-3.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones coincidentes con la implantación del proyecto y por tanto autorizadas. Como norma general queda prohibido el derribo de otras construcciones salvo autorización expresa del CONTRATANTE.
- Retirada de los materiales.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación y, por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero autorizado y canon y si aplica, según ordene el Director de las Obras.

4.2.3 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

Se aplicarán los arts. 302 ó 303 según sea sobre terreno natural o sobre firme del PG-3. La compactación será de acuerdo con el art. 330 del PG-3.

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

La escarificación, y su correspondiente compactación, se considerarán incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este último caso la unidad de medición serán metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

4.2.4 EXCAVACIONES

1.1.1.1. Excavación de la explanada y transporte

Se aplicará el art. 320 del PG-3.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse los caminos de acceso, incluyendo explanada, taludes y cuneta, así como el consiguiente transporte de productos removidos a vertedero autorizado, incluido el canon de vertido sin o lugar de empleo.

Los materiales que se obtengan en la excavación de la explanada se utilizarán en la formación de rellenos y se transportarán a las zonas previstas si de los resultados de los ensayos obtenidos según el art. 330 del PG-3 Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, incluido el canon de vertido sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el CONTRATANTE.

En función de los resultados de los ensayos obtenidos según el art. 330 del PG-3 para los materiales que forman la explanada, se dimensionarán los espesores de las capas de base y subbase de los caminos de acceso, formados principalmente por zahorras artificiales.

En todos los casos el CONTRATISTA es responsable de la gestión del material de los excesos de excavación.

En todos los casos anteriores, si el CONTRATANTE lo estima procedente, los excesos de excavación se rellenarán con hormigón en masa.

La partida de excavación de la explanada y transporte está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de excavación de la explanada y transporte.

La unidad de medición serán metros cúbicos (m³).

Todas las excavaciones se medirán una vez realizada y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el CONTRATISTA cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el CONTRATANTE.

El volumen de obra se ajustará estrictamente a los planos, perfiles y órdenes de trabajo (orden transmitida por escrito, documentalmente justificada y aprobada por el CONTRATANTE).

4.2.5 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y CIMENTACIONES

Se aplicará el art. 321 del PG-3.

Las dimensiones de la excavación se ajustarán a las indicadas en los planos del proyecto, no pudiendo ser en ningún caso inferiores a estas.

La partida de excavación en zanjas y cimentaciones está incluida en la definición de las unidades de zanjas y cimentaciones, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de excavación de zanjas y cimentaciones.

Cuando no se especifique otra unidad de medida, la excavación de zanjas se medirá por metro lineal (ml) y la excavación de cimentaciones se medirá por metros cúbicos (m³), realizándose la medición a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada. Este precio incluye, salvo especificación en contra, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

En todos los casos el CONTRATISTA es responsable de la gestión del material de los excesos de excavación.

En todos los casos anteriores, si el CONTRATANTE lo estima procedente, los excesos de excavación se rellenarán con hormigón en masa.

En terrenos rocosos, la excavación, se realizará con medios mecánicos. Cuando por razones especiales el CONTRATISTA considere oportuno el empleo de explosivos, deberá solicitar la autorización del CONTRATANTE. En caso de que fuera autorizado el empleo de explosivos, su utilización se regirá por el art. 322 del PG-3 y demás disposiciones vigentes que regulan esta materia, así como el apartado **4.2.10 Voladuras** del presente pliego.

Se procederá al entibado de los terrenos cuando se consideren flojos e incompetentes, y en los casos en que, por las características de la excavación, profundidad, etc. sea necesario.

Los materiales que se obtengan en la excavación de zanjas y cimentaciones se utilizarán en la formación de rellenos y se transportarán a las zonas previstas si de los resultados de los ensayos obtenidos según el art. 330 del PG-3 resulta que dicho material es adecuado o seleccionado. Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, incluido cánones si los hubiera, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el CONTRATANTE.

Cuando se realicen excavaciones para realizar cimentaciones armadas, los ejes deberán quedar centrados con respecto a las armaduras o estructura.

4.2.6 RELLENOS

1.1.1.2. Rellenos de zanjas

La arena utilizada como cama de asiento de tubos y recubrimiento de los cables de media tensión y cable de cobre será arena lavada de río, sin que presente una cantidad de finos excesiva que provoque el lavado de esta por el efecto de agua de lluvia.

La arena utilizada en el relleno de zanja deberá cumplir el art. 28 de la EHE-08 en lo relativo al árido fino. Los ensayos con las características físicas y químicas de la arena deben ser presentado y aprobado por la Dirección de Obra, con antelación suficiente antes del inicio de los trabajos.

El material de relleno no contendrá granulometrías con tamaños ni aristas susceptibles de dañar el cable.

Todos los elementos que forman parte en la ejecución de las zanjas (canalización para cables, protección mecánica, cinta de señalización, etc.) serán de marca reconocida con su correspondiente certificado de calidad, debiendo cumplir con la normativa vigente que fuera aplicable. No se permitirá el empleo de cualquiera de dichos elementos sin su aceptación previa por parte de la Dirección Facultativa.

El suministro y colocación de los elementos que forman la canalización de cables, protección mecánica y cinta de señalización está incluido en la definición de canalización eléctrica / zanja y los precios unitarios de dicha unidad llevarán repercutidos la parte proporcional del mismo.

La partida de rellenos de zanja está incluida en la definición de las unidades de zanjas dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de rellenos.

4.2.7 RELLENO DE CIMENTACIONES

Se aplicará el art. 330 del PG-3 y el apartado **4.2.11 Terraplenes** del presente pliego.

El relleno de las zapatas de cimentación deberá cumplir con la Especificación del Tecnólogo.

La partida de relleno de cimentaciones está incluida en el subcapítulo de plataformas de montaje y cimentaciones dentro del capítulo obra civil.

Si no se especifica otra unidad de medición, los rellenos se medirán por metros cúbicos (m³).

4.2.8 RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE

El extendido se realizará con las precauciones debidas, ya que generalmente se colocará próximo a muros de contención, galerías, zanjas drenantes, mechinales, etc.

El grado de compactación dependerá del punto donde se encuentre. En ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular, éste será determinado por el Director de las Obras.

La unidad de medición será metros cúbicos (m³).

4.2.9 PLATAFORMAS DE MONTAJE

Se aplicarán las condiciones técnicas de los rellenos tipo terraplén o pedraplén de los apartados **4.2.11 Terraplenes** y **4.2.12 Pedraplenes**, según las características del material disponible, y del apartado **4.2.5 Excavación en Zanjas y cimentaciones**, sobre excavaciones, en el caso de que la plataforma esté en desmonte.

Los terraplenes necesarios para su establecimiento se construirán con materiales adecuados o seleccionados procedentes de la excavación y deberán compactarse con medios mecánicos adecuados hasta conseguir una densidad superior al 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Tecnólogo).

Para las plataformas de apoyo de los gatos de la grúa principal (Crane Pad), se aplicarán las condiciones de rellenos tipo firmes en el apartado **4.3.2 Zahorras** del presente pliego.

En caso de que el material procedente de la excavación no cumpla con lo contemplado en el art. 330 del PG-3 o existan las condiciones para ser rechazado por la Dirección facultativa para su uso en las distintas capas que componen la sección tipo de la plataforma, será prescriptiva su retirada a vertedero y suministro de material procedente de préstamo que cumpla con lo mencionado en el párrafo anterior sin que por ello sea objeto de reclamación por parte del CONTRATISTA.

Las partes de la plataforma que estén en desmonte deberán tener una cuneta exterior de drenaje para la evacuación de las aguas.

Las plataformas para el montaje tendrán las dimensiones definidas en proyecto o en las unidades del presupuesto. Las plataformas dispondrán de una superficie final horizontal para la posición y montaje de la grúa, presentando como tolerancia máxima una pendiente longitudinal de un 0,5% y una pendiente transversal del 0,1% o según Especificación Técnica del Tecnólogo.

El control de la compactación de las plataformas se realizará mediante ensayo de placa de carga según la UNE 103808:2006 (apartado **8.3.4.2 Ejecución** de este Pliego). Para este ensayo la tolerancia máxima permitida será la establecida en las especificaciones técnicas del suministrador de aerogeneradores (Tecnólogo).

La excavación y/o relleno está incluida en el subcapítulo de plataformas de montaje y cimentaciones dentro del capítulo obra civil.

La medición será por metros cúbicos (m³).

4.2.10 VOLADURAS

Se aplicará el art. 322 del PG-3.

Si la excavación especial por voladuras no está contemplada en el Proyecto como unidad independiente, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto no habrá lugar a su medición y abono por separado. No obstante, en el caso de ser necesarias voladuras estas deberán ser autorizadas por el CONTRATANTE, que valorará la necesidad de nuevos permisos a tramitar por parte del CONTRATISTA.

De la misma manera los costes, elaboración y obtención tanto del proyecto de voladuras como de los permisos administrativos derivados de la utilización del método de excavación por voladuras correrán a cargo del CONTRATISTA y, por tanto, no serán objeto de medición y/o abono y deberán estar repercutidos en la parte proporcional de aquellas unidades de obra en las que aplique su utilización.

El exceso de excavación se tratará según lo contemplado en el apartado **4.2.5 Excavación en zanjas y cimentaciones**, para cimentaciones y zanjas y en el apartado **4.2.11 Terraplenes** para la explanada de viales. El exceso de relleno no será objeto de medición y abono en ningún caso.

4.2.11 TERRAPLENES

Se aplicará el art. 330 del PG-3.

Los materiales a emplear en los rellenos tipo terraplén procederán de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos exigidos en el art. 330 del PG-3 para suelos adecuados o seleccionados. En caso contrario dichos materiales procederán de préstamo autorizado, según definición de las unidades de obra.

A efectos de determinar la procedencia del material, se considerará material de excavación cualquier material que no sea procedente de cantera autorizada y material de préstamo cualquier material procedente de cantera autorizada.

En función de los resultados de los ensayos obtenidos según el art. 330 del PG-3 para los materiales que forman los rellenos tipo terraplén, se dimensionarán los espesores de las capas de base y subbase de los caminos de acceso, formados principalmente por zahorras artificiales.

Cuando se utilicen materiales poco permeables en los que su contenido en agua influya notablemente sobre las densidades obtenidas, se controlará la humedad antes de su compactación. Si dicha humedad fuera inferior en más de un 5% a la que corresponde a su máxima densidad, se procederá a su regado. Por el contrario, si la humedad superase en más de un 5% a la que corresponde a su máxima densidad, se procederá a orear o secar las tierras hasta que su contenido en agua sea admisible.

El extendido del material se realizará por tongadas de espesor uniforme según lo indicado en el art. 330 del PG-3. En concreto, el espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

Su compactación se realizará con medios mecánicos adecuados a las características del terreno y material, hasta conseguir una densidad en el núcleo y coronación igual o superior al 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular).

No se extenderá ninguna tongada de material, hasta no haber comprobado que la capa subyacente cumple las condiciones exigidas, así como que no se ha reblandecido por exceso de humedad o se encuentra afectada por heladas, paso de vehículos, etc.

Para aquellos terraplenes asentados sobre laderas con pendiente superior al 25%, se escalonará el terreno, no sobrepasando los 0,50 m la altura de cada escalón.

La superficie del terraplén dispondrá de pendiente suficiente que facilite la salida de aguas.

Los taludes se terminarán de forma que se evite la erosión por corrientes de agua de lluvia, pudiendo exigirse que dichos taludes sean corregidos en el caso de no cumplirse con las pendientes previstas o cualquier otro defecto detectado.

La partida de terraplén está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución de terraplén.

La unidad de medida serán metros cúbicos (m³).

4.2.12 PEDRAPLENES

Se aplicará el art. 331 del PG-3.

Los materiales para emplear en los rellenos tipo pedraplén procederán de excavaciones y ocasionalmente de préstamo cuando así se defina por el CONTRATANTE, debiendo reunir los requisitos exigidos para rocas adecuadas en el art. 331 del PG-3 respecto a procedencia, calidad, granulometría y forma.

A efectos de determinar la procedencia del material, se considerará material de excavación cualquier material que no sea procedente de cantera homologada y material de préstamo cualquier material procedente de cantera autorizada.

Durante la excavación del material a utilizar en pedraplenes se eliminará la cobertura vegetal, así como las zonas de roca superficial alterada. Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

El extendido del material se realizará en tongadas de espesor uniforme para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de sesenta centímetros (60 cm) y en ningún caso será superior a un metro (1 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

Su compactación se realizará con medios mecánicos adecuados a las características del terreno y material, hasta conseguir las compacidades mínimas necesarias.

Las dimensiones y características de la coronación del terraplén, se realizará de acuerdo con los planos del proyecto.

La partida de pedraplén está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución de pedraplén.

La unidad de medida es metros cúbicos (m³).

4.3 FIRMES

4.3.1 SUBBASES GRANULARES

Se aplicará el art. 500 del PG-3.

Se define como subbase granular la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada.

Se presentarán los ensayos de las subbases, así como su procedencia y características para su aprobación por el CONTRATANTE con anterioridad a su empleo. Durante su utilización se realizarán ensayos de caracterización para comprobar que no cambien sus características, según **8.3.4.1 Materiales**, de este Pliego.

Su compactación se realizará con medios mecánicos adecuados hasta conseguir una densidad superior al 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular).

La partida de zahorra está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución, colocación y compactación de zahorra.

4.3.2 ZAHORRAS

Se aplicará el art. 510 del PG-3.

Se presentarán los ensayos de las zahorras, así como su procedencia y características para su aprobación por el CONTRATANTE con anterioridad a su empleo. Durante su utilización se realizarán ensayos de caracterización para comprobar que no cambien sus características, según **8.3.4.1 Materiales**, de este Pliego.

Su compactación se realizará con medios mecánicos adecuados hasta conseguir una densidad superior al 98% de la máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular).

La partida de zahorra está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución, colocación y compactación de zahorra.

Si no se especifica otra unidad de medida, la zahorra se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los planos.

4.3.3 SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU

Se seguirá lo establecido en el art. 512 del PG-3

4.3.4 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Se aplicará el art. 530 del PG-3.

4.3.5 RIEGOS DE ADHERENCIA

Se aplicará el art. 531 del PG-3.

4.3.6 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se aplicará el art. 542 del PG-3.

El tipo de árido y ligante bituminoso, así como el tipo y composición de la mezcla serán los definidos por el proyecto o en su defecto los que determine el CONTRATANTE.

Antes de su utilización se realizará una identificación del material, con los ensayos que se indican en el art. 542 del PG-3 para verificar su adecuación a la mezcla definida en el proyecto.

4.3.6.1 FABRICACIÓN

Será aplicable todo lo indicado en el art. 542 del PG-3. El CONTRATISTA entregará un dossier con los resultados de todos los ensayos de contraste de la planta la dosificación y los sellos de calidad de la misma.

Además, en el caso que la planta no presente ensayos de contraste, donde se detalle el historial de resultados de la planta, es preceptivo que el CONTRATISTA compruebe las características de la mezcla hormigón a utilizar mediante los ensayos a los que se refiere el mismo art. 542 del PG-3.

4.3.6.2 EXTENSIÓN

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG-3.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

4.3.6.3 COMPACTACIÓN

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.
- En mezclas drenantes, se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.
- Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

4.3.6.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se tomará al menos una (1) muestra de la mezcla de cada lote realizando los siguientes ensayos:

- Granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2.
- Dosificación de ligante, según la UNE-EN 12697-1.
- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-159. En mezclas de alto módulo, además de lo anterior, determinación del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20°C), según la norma NLT-349.
- En mezclas drenantes, análisis de huecos (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-168, y la pérdida por desgaste, según la NLT-352.

4.3.6.5 LIGANTES BITUMINOSOS

Deberán cumplir las características indicadas en las Normas NLT y en el PG-3.

Cuando no se especifique otra unidad de medida, las mezclas bituminosas se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los planos.

4.3.7 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Se seguirá lo establecido en el art. 550 del PG-3.

4.3.7.1 MATERIALES

Conforme a la RC-16, se usarán cementos comunes excepto de tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/B, CEM III/C y CEM V/B. Sólo se permitirán cementos con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) con la autorización expresa de la Dirección de Obras. Serán de clase resistente mínima 32,5N. Se permitirá clase resistente 42,5R en invierno.

El principio de fraguado conforme a UNE-EN 196-3 no tendrá lugar antes de los cien minutos.

4.3.7.2 ÁRIDOS

No se permitirán áridos que puedan tener componentes que reaccionen con los álcalis, ni sulfuros sulfato cálcico o compuestos ferrosos.

4.3.7.3 ÁRIDO FINO

El árido fino podrá ser de trituración siempre que cumpla lo establecido en el art. 550.2 del PG-3 y que sea de naturaleza silíceo.

El valor de equivalente de arena según UNE-EN 933-8 será inferior a 75 y el módulo de finura UNE-EN 933-1 tendrá una variación inferior al 5%

4.3.7.4 ADITIVOS

Se permite el uso de plastificantes. No se aceptarán aireantes u otros componentes que produzcan efectos perniciosos sobre el hormigón. Podrán usarse aceleradores o retardadores de fraguado en condiciones climáticas adversas, siempre que lo autorice la Dirección de Obra.

4.3.7.5 PRODUCTO FILMÓGENO DE CURADO

Se emplearán productos basados en dispersión acuosa de polímeros sintéticos. La porción no volátil será de color claro, y no inflamable.

Se extenderá con camiones cisterna proporcionando un rociado uniforme sobre la superficie y se aplicará cuando no se detecte agua en ella.

4.3.7.6 TIPO DE HORMIGÓN

En el presente proyecto, se empleará hormigón de tipo HF-3,5 resistencia a flexotracción a 28 días de 3.5 MPa y tendrá una consistencia de entre cuatro y cinco centímetros.

La dosificación mínima de cemento será de trescientos kilos por metro cúbico y la relación ponderal agua/cemento será inferior a 0,45

4.3.7.7 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

4.3.7.7.1 Puesta en obra

Para todas las categorías de tráfico, se empleará una extendedora y una pavimentadora para vibrar y uniformizar la mezcla.

Las juntas se efectuarán en seco mediante radial con disco de diamante y se sellarán una semana después.

El acabado superficial asegurará la adherencia de los vehículos.

4.3.7.7.2 Espesor

Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (> 1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a diez milímetros (> 10 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un diez por mil (10 ‰) por cada milímetro (mm) de dicha merma.

Si la merma media fuera inferior o igual a diez milímetros (≤ 10 mm), y no más de un (> 1) individuo de la muestra presenta una merma superior a veinte milímetros (> 20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un dos por ciento (2 %) por cada milímetro (mm) de merma media.

En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote con cargo al CONTRATISTA.

4.3.7.7.3 Rasante

Se aplicará una penalización del 5% por cada milímetro de discrepancia por encima de las tolerancias fijadas en el epígrafe 550.7.2 del PG-3

Se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados conforme a la unidad incluida en el Proyecto.

4.4 OBRAS DE CONTENCIÓN DE TALUDES

4.4.1 PIEDRA DE ESCOLLERA

Se aplicará el art. 658 del PG-3.

4.4.2 FÁBRICA DE GAVIONES

Se aplicará el art. 659 del PG-3.

4.4.3 ANCLAJES EN GENERAL SE SEGUIRÁN LAS INDICACIONES DEL ART. 675 DEL PG-3.

Las normas y recomendaciones que siguen se establecen para pernos de anclajes normales. Caso de utilizar anclajes especiales, junto con su definición se darán las normas de ejecución.

La perforación se efectuará, salvo indicación en contra, por percusión normal a la superficie de anclaje.

Las profundidades de los taladros que se indiquen en los planos serán las mínimas. En zonas con sobreexcavación se adecuará la longitud de perno de manera que se mantenga la profundidad de anclaje prevista y se lleve el final de la barra o gancho a la posición indicada en los planos. No se permitirá prolongar las barras por medio de soldadura u otro tipo de unión.

Tras realizar la perforación e inmediatamente antes de introducir el perno en el taladro, se procederá al lavado del taladro mediante agua a presión no menor de 500 kPa, introduciendo un tubo o manguera hasta el fondo del taladro y manteniendo la circulación de agua hasta que salga completamente limpia sin turbiedad ni elementos en suspensión. Se terminará la operación con aire a presión hasta eliminar completamente el agua procedente del lavado.

Inmediatamente después de esta operación de secado, se procederá al relleno del taladro mediante mortero o lechada de cemento, según la dosificación aprobada por la Dirección de Obra. El relleno debe efectuarse introduciendo el tubo o manguera hasta el fondo del taladro y rellenando desde abajo hacia arriba hasta ver salir el producto por la boca del taladro, instante en el que se iniciará la retirada lenta del tubo de aducción, sin dejar de inyectar producto de relleno.

Terminada la operación anterior se retirará el tapón y se introducirá el perno perfectamente limpio. El perno una vez colocado, no deberá sufrir golpe ni desplazamiento alguno hasta el endurecimiento completo del relleno. Una vez endurecido el mortero se procederá al tesado de los pernos, según la carga estimada en proyecto, siendo recomendable realizar la puesta en carga en varios escalones.

Si el mortero o lechada experimentara un descenso en el taladro, se procederá a su relleno hasta la boca del taladro.

Si existieran drenes en sus proximidades, se cuidará de que la inyección no penetre en ellos, siendo por cuenta del **CONTRATISTA** cualquier medida necesaria para lograr tal fin.

Si el perno hubiera sufrido algún golpe o movimiento durante el endurecimiento del material de relleno, deberá ejecutarse un nuevo anclaje en las inmediaciones del anterior y su coste será asumido por el **CONTRATISTA**.

Cuando no se especifique otra unidad de medida, los anclajes se medirán por unidad (ud.) realmente colocados según las características y descripción del proyecto.

4.5 DRENAJES

En general se seguirán las indicaciones del Art. 410 del PG-3 y condicionados de las Conferderaciones Hidrograficas, respecto a arquetas y pozos de registro, y de la normativa UNE-EN 1916 de tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.

Se realizarán los estudios hidrológicos necesarios para la obtención de caudales y poder dimensionar adecuadamente el sistema de drenaje.

El sistema de drenaje del parque eólico consistirá en la ejecución de cunetas longitudinales al camino y drenajes transversales que permitan derivar las aguas de escorrentía en determinados puntos. En el caso de que los drenajes deban ejecutarse en zonas competencia del organismo de cuenca se deberán cumplir con las prescripciones de la resolución, siendo la empresa **CONTRATISTA**, en caso de necesidad, la encargada de justificar técnicamente antes el organismo competente la NO conveniencia de ejecución de alguna de las infraestructuras previstas, ecutando en última instancia la obra indicada en la resolución en el caso de discrepancias entre **CONTRATISTA** y organismo competente.

Se tendrá especial cuidado en la salida de las aguas de escorrentía de los drenajes transversales, debido a que su evacuación puede causar erosiones importantes, ejecutando para ello encachados de piedras.

La red de drenajes de una subestación tendrá como objetivo evitar la acumulación de agua en los parques, tanto de intemperie como en el interior de los edificios.

Se proyectará una red de drenaje formada por tubos DREN, colocados en el fondo de zanjas de grava, rodeadas de material filtrante (geotextil) para evitar que se colmaten. Se podrá utilizar el recorrido de los canales de control para este fin.

Se colocarán arquetas de registro en los puntos de confluencia de las distintas zanjas y finalmente a un pozo de registro o gravas envuelto de geotextil, lo cual evitará que los finos colmaten las gravas e inutilicen el pozo con el transcurso del tiempo. en donde vierten todas las aguas provenientes de la zanja de gravas, éstas verterán a la red de alcantarillado.

En caso de que no exista red de alcantarillado, se realizará una red de tubos desde el pozo de gravas y se protegerá con escollera que evite la erosión del terreno y que permita el flujo del agua pluvial de manera natural.

Cuando no se especifique otra unidad de medición, los drenajes transversales se medirán por metro(ml) realmente ejecutada, incluyendo arquetas de recogida y salida de agua, aletas y encachado de piedra, según definición de la unidad del proyecto.

4.5.1 CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el art. 400 del PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo.

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial (2016) y en el Proyecto.

Las cunetas podrán ser:

- Cuneta triangular de desmante.
- Cuneta trapecial de desmante.
- Cuneta en encuentro de taludes.

Materiales.

Se cumplirá en todo caso, lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento, transporte y retirada de productos sobrantes a vertedero autorizado incluidos cánones de productos de construcción.

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.
- Artículos 610 "Hormigones" del PG-03.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

Otros Materiales.

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

- Preparación del lecho de asiento.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el art. 330, "Terraplenes" de este Pliego, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

- Hormigonado.

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08), el art. 630, "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (3) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

- Juntas.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

Las juntas se sellarán utilizando para ello mortero de cemento CEM II-A/P 32,5R. Inmediatamente después se realizará, en los casos en que esté especificado en los planos, el recubrimiento de hormigón necesario, con el mismo tipo de hormigón utilizado para realizar la solera.

Las mediciones incluyen, el perfilado de los taludes y el cajeado para el revestimiento y el propio revestimiento, en los casos que vaya a revestirse, y la retirada de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo.

Así pues, en el precio el revestimiento de hormigón cuando la cuneta sea revestida, por tanto, la medición incluye el suministro y colocación del hormigón, los aditivos, nivelación, fratasado, parte proporcional de juntas de retracción y dilatación, y sellado de las mismas. En estos casos se incluye además el encofrado.

La excavación necesaria para la ejecución de la cuneta se medirá y abonará conforme a lo especificado en el proyecto.

4.5.2 PASOS SALVACUNETAS, OBRAS DE DRENAJE Y ELEMENTOS PREFABRICADOS.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo indicado en el Art. 401 “cunetas prefabricadas” del PG-3.

La forma, dimensiones, tipo de material y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial, y en el Proyecto.

Materiales. Se incluyen dentro de este apartado los tubos y piezas prefabricadas y sus componentes, así como todos aquellos que formen parte de las cunetas y obras de drenaje

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Adicionalmente a las condiciones especificadas en el Proyecto, cuando el material utilizado en las piezas prefabricadas sea hormigón, se cumplirá con carácter general lo exigido por:

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16

Lo dispuesto en este art. se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el art. 9 del mencionado Real Decreto.

Los anclajes se ejecutarán con hormigón armado tipo HA-25, cuyas, en general, y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE, así como el acero empleado en el caso de los anclajes.

Estarán fabricados por algún proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado, de tal forma que se eviten fisuras o grietas por retracción y fraguado para garantizar la impermeabilidad. Para la fabricación del hormigón se utilizará árido calizo.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y las unidades prefabricadas serán fuertes, duraderas, libres de defectos, grietas o deformaciones, tales controles serán impuestos tanto en fábrica como en obra.

En general, los materiales empleados en la fabricación de las piezas deberán tener un control exhaustivo mediante controles de áridos, certificados de producto y de las características de aceros, cementos y aditivos exigidos en la EHE.

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijará de acuerdo con la vigente Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).

- Manipulación y Acopio

La manipulación y acopio de las piezas y tubos se realizará de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Las piezas se almacenarán en obra hasta su empleo en las condiciones que, en el Proyecto, o a juicio del Director de las Obras, sean preceptivas.

Aquellas piezas que, durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defecto se rechazarán.

- Preparación del Lecho de Asiento y Colocación de las Piezas Prefabricadas.

Previamente a la colocación de las piezas deberá comprobarse el estado de la superficie de apoyo, procediéndose a su limpieza en caso necesario.

En los elementos prefabricados se incluye el suministro y transporte a lugar de empleo, excavación, agotamiento y entibación, si fuese necesario, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, cánones de vertido, nivelación y preparación del lecho de asiento y perfilado.

La unidad de medida es metro lineal (m).

4.5.3 BADENES

Será de aplicación lo indicado en el apartado **4.3.7 Pavimentos de hormigón** y será conforme a la partida contenida en el proyecto.

Se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados conforme a la unidad incluida en el Proyecto.

4.6 MATERIALES SIDERÚRGICOS

4.6.1 ARMADURAS PASIVAS

El acero será del tipo B 500S ó B 500SD, según lo especificado en la Especificación Técnica Particular o los planos del proyecto. El acero cumplirá con las características y requisitos exigidos en los arts. 31, 37, 38, 66 y 90 de la EHE-08, así como las especificaciones adicionales.

La armadura deberá estar elaborada, cortada y doblada en taller. El CONTRATISTA elaborará a partir de los planos del proyecto un despiece de la armadura conforme a la EHE y someterá el mismo a la aprobación del CONTRATANTE.

La disposición de las armaduras una vez hormigonadas, será tal y como figuren en los planos e instrucciones del proyecto, debiendo estar perfectamente sujetas para soportar el vertido, peso y vibrado del hormigón, respetándose especialmente los recubrimientos mínimos.

El acero para la estructura de cimentaciones se medirá por kilos (kg) colocados según planilla de despiece aprobada por el CONTRATANTE, no admitiéndose excesos por despuntes, solapes, o cualquier elemento auxiliar de guía, soporte o de seguridad no contemplado en el despiece.

4.6.1.1 COLOCACIÓN

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE-08.

El CONTRATISTA deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el CONTRATISTA, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Art. 69.3.4 de la instrucción EHE-08, así como en el art. 600 del PG-3.

El CONTRATISTA ha de presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

4.6.1.2 PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

4.6.1.3 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Se aplicarán los artículos 33.1, 69.1.2, 69.5.1.4, 69.5.2.4. de la Instrucción EHE-08 y el art. 241 del PG-3.

4.6.2 ACERO LAMINADO

Los aceros no aleados laminados en caliente para construcciones metálicas serán de calidad S275 JR según la norma UNE-EN 10025 debiendo cumplir con dichas normas y con las condiciones técnicas generales de suministro de productos siderúrgicos según lo indicado en la Norma UNE-EN 10021.

Estos aceros están destinados a ser empleados exclusivamente en las condiciones previstas por la Norma UNE-EN 10025-1, es decir, a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas, no estando previsto para ser sometidos a tratamientos térmicos salvo los de normalizado o de eliminación de tensiones.

Los perfiles utilizados y la ejecución de las estructuras se ajustarán a la Instrucción EAE (Instrucción de Acero Estructural). La disposición de los laminados, y su medición se realizará conforme a los valores teóricos de acuerdo con los planos e instrucciones del Proyecto, no considerándose los despuntes, o solapes, ganchos, patillas, etc. que pudieran introducirse.

En aquellos casos que se suministren perfiles ya elaborados, incluirán 2 manos de pintura protectora antioxidante y su medición se realizará por su peso directo.

Cuando no se especifique otra unidad de medición, el acero en perfiles laminados para ejecución de estructuras se medirá por kilos (kg) teóricos colocados según proyecto constructivo.

4.7 EMBEBIDOS EN HORMIGÓN

Se utilizarán tubos corrugados de PEAD (HDPE) forrados interiormente lisos en interior y corrugados exteriormente con guía para el paso del cableado de media tensión, fibra óptica y red de tierras, y con la resistencia a compresión suficiente para soportar los esfuerzos que le transmite el hormigón según normativa UNE-EN-61386 y UNE-EN 60423.

Se tendrá especial cuidado en la correcta colocación de los tubos y embebidos en el interior de las cimentaciones de los aerogeneradores, sujetándolos adecuadamente y con separadores normalizados y aprobados por el el CONTRATANTE para que no se muevan durante el proceso de hormigonado.

Antes del hormigonado se limpiarán los tubos para evitar que los cables puedan ser dañados. Uso de guía y mandrilado.

Una vez finalizado el hormigonado y retirados los encofrados, se procederá a comprobar que los tubos corrugados no se encuentran obstruidos o cegados. Será responsabilidad del CONTRATISTA y a su cargo el desbloqueo de los tubos mediante taladro o cualquier otro procedimiento aprobado por el CONTRATANTE, en caso que esto ocurriera.

Con anterioridad al inicio del hormigonado se taparán con plásticos, en forma de capuchón, las bocas de entrada y salida para evitar, de esta forma el vertido de hormigón dentro de estos elementos.

Cuando no se especifique otra unidad de medición, los tubos embebidos en hormigón se abonarán por metros lineales (ml.) realmente colocados.

4.8 VIROLAS O PERNOS

Durante el proceso de recepción, descarga, implantación y montaje de las virolas o pernos para la cimentación de aerogenerador, éstas deberán suspenderse y apoyarse en los puntos previstos, a fin de que no se vean sometidas a solicitaciones desfavorables.

Las virolas de los aerogeneradores se nivelarán antes del proceso de hormigonado, comprobando la horizontalidad de tres puntos de la misma (virolas de tres patas de apoyo) o seis puntos de la misma (virolas de seis patas de apoyo), y verificando que los otros tres o seis puntos intermedios no superen la tolerancia fijada por el CONTRATANTE o la persona en quien delegue.

Una vez comprobada la nivelación se procederá al anclaje de las patas de nivelación, a la losa de hormigón, mediante pernos tipo HILTI tras lo que se comprobará que la nivelación no ha sufrido variación.

Igualmente se verificará la nivelación de la virola una vez hormigonada la cimentación, verificando que los seis puntos o los doce puntos anteriormente utilizados se encuentran dentro de la tolerancia fijada.

En el supuesto de que la nivelación previa al hormigonado superase la tolerancia marcada se pondrá en conocimiento del CONTRATANTE para que se adopten las medidas oportunas.

Todas las nivelaciones y comprobaciones topográficas realizadas para el montaje de las virolas de aerogeneradores deberán ser recogidas en el PPI que el **CONTRATANTE** entregará al **CONTRATISTA**, siendo responsable este último del correcto seguimiento del PPI.

Para el caso de los pernos de anclaje se comprobará topográficamente que estos están verticales, así como que todas las tuercas y elementos de anclaje están perfectamente ajustados.

Las virolas o pernos se medirán por unidad de cimentación de aerogenerador (ud.) realmente colocada, incluyendo la descarga, colocación de patas, montaje, nivelación, elementos de anclaje y comprobaciones.

4.9 HORMIGONES

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de las superficies que van a recibir la mezcla
- Adquisición de cemento, áridos y agua.
- Fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- Curado y retirada de los elementos sobrantes de obra.

Estas operaciones se llevarán a cabo para los tipos de hormigón a emplear en cada elemento estructural, según su resistencia característica y clases generales y específicas de exposición definidas de acuerdo con lo indicado en los planos incluidos en el proyecto.

4.9.1 MATERIALES Y DOSIFICACIÓN

Se aplicará el art. 31 de la EHE-08

El CONTRATISTA adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en el capítulo VI de la EHE-08.

La dosificación de cemento se realizará en base al tipo de hormigón a utilizar, respetando las limitaciones siguientes:

- a) La cantidad mínima de cemento por metro cubico (m^3) de hormigón será la establecida en la tabla 37.3.2.a de la EHE-08 según tipo de hormigón a utilizar.
- b) La máxima relación agua/cemento, responsable de la permeabilidad del hormigón, será la establecida en la tabla 37.3.2.a de la EHE según tipo de hormigón a utilizar. En caso de utilización de adiciones, los contenidos de cemento no podrán ser inferiores a 200, 250 ó 275 kg/m^3 según se trate de hormigón en masa, armado o pretensado.
- c) La cantidad máxima de cemento por metro cubico (m^3) de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales y previa autorización de la Dirección Facultativa podrá superarse dicho límite.
- d) El cemento utilizado, salvo indicación en contra en el proyecto o especificación técnica particular será del tipo CEMII/B-V-42,5 ó CEMII/A-L42,5. Si por circunstancias especiales se estimara conveniente la utilización de otro tipo de cemento, será indicado expresamente por la Dirección Facultativa.

Los áridos serán de cantera, río o bien procedentes de machaqueo, debiendo estar limpios y exentos de tierra, polvo, arcilla o materia orgánica y cumplir con los requisitos indicados en el art. 28 de la EHE-08.

El tamaño máximo del árido estará limitado en general a 40 mm y su proporción de mezcla definida por porcentaje en peso de cada uno de los diversos tamaños utilizados.

La humedad libre de los áridos deberá ser inferior al 12% no variando en más de un 2% a lo largo de la jornada, debiendo realizarse una comprobación diaria y la corrección consiguiente del agua de amasado antes del comienzo del hormigonado y cuando se observase fluctuaciones constantes de los áridos.

Los áridos deberán encontrarse saturados y superficialmente secos, a fin de obtener un hormigón de la máxima compacidad, manejable, sin segregación, bien ligado y de resistencia exigida.

El agua de amasado que se puede utilizar en el hormigón debe cumplir con los requisitos del art. 27 de la EHE-08.

El uso de cualquier aditivo en el hormigón deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Se recomienda utilizar aditivos de un reconocido prestigio de casa de solvencias, debiendo seguir las recomendaciones de uso del fabricante y cumplir lo indicado en el Art. 29 de la EHE.

No obstante, cuando un aditivo no se conozca se deberá de hacer ensayos previos de hormigón con carácter comparativo con hormigón sin aditivo, independientemente de la firma que se aplicará el art. 31 de la EHE.

4.9.2 DOCILIDAD DEL HORMIGÓN.

Se aplicará el art. 31.5 de la EHE-08.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten no se produzcan coqueras ni refluya la pasta al terminar la operación

4.9.3 FABRICACIÓN

Se aplicará el art. 71 de la EHE-08.

Sólo se admitirá el empleo de hormigones fabricados en central y estas instalaciones deberán cumplir con lo estipulado en el Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

Antes de la primera petición de hormigón a la planta, se comprobará y aprobará por parte de la Dirección Facultativa la dosificación a utilizar para cada tipo de hormigón estructural, verificando que se cumple el Art. 71.3.2 de la norma EHE; realizando el CONTRATISTA para ello los ensayos previos del hormigón fijados en el Art. 86 de EHE-08, e incluso los ensayos característicos de conformidad con el Anejo nº22 de la EHE si la planta no dispusiese de ensayos de contraste donde se pudiera comprobar el historial de resistencias de la planta, para un hormigón preparado siempre con materiales de la misma naturaleza y origen, de la misma instalación y proceso de fabricación. Del resultado de los ensayos se determinará si procede o no aprobar dicha dosificación.

4.9.4 TRANSPORTE

Se aplicará el art. 71 de la EHE-08.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. A juicio de la dirección de obra se podrá modificar este plazo si se emplean cementos, aditivos o adiciones especiales.

En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado, el tiempo límite deberá ser inferior a una hora, a menos que se adopten medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

Cuando por alguna circunstancia se prevea que vaya a excederse el tiempo límite, se pondrá en conocimiento del CONTRATANTE con la antelación suficiente para que se adopten las medidas oportunas.

No se mezclarán masas de hormigón fresco fabricadas con distintos tipos de cemento.

El transporte a obra podrá hacerse con amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se han de limpiar cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa de hormigón fresco. Se ha de verificar que las paletas no presenten desgastes o que la superficie interior de la cuba sufra cualquier tipo de desperfecto que pueda afectar a la homogeneidad del hormigón.

Cuando el hormigón se amase completamente en central y se transporte en camión hormigonera, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80 % del volumen total de la cuba. Cuando el hormigón se amase, o termine de amasar en el camión hormigonera, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total de la cuba.

4.9.5 PUESTA EN OBRA

Se aplicará el art. 71 de la EHE-08.

Antes de iniciar el hormigonado, se procederá a la limpieza de la superficie que estará en contacto con el hormigón por medio de chorro de agua y aire a presión, eliminando seguidamente el agua que se haya depositado. Para ello el CONTRATISTA deberá contar en obra durante todo el tiempo en el que se desarrollen tareas de hormigonado con tantos compresores como tajos simultáneos se prevean hormigonar, más una unidad de reserva.

Las tongadas de hormigón tendrán una altura acorde con la capacidad de compactación de los vibradores, así como con la rigidez de los encofrados. Estos últimos resistirán suficientemente los esfuerzos provocados por el hormigón fresco en las peores condiciones.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el hormigonado quede interrumpido, si bien en aquellos casos en que resulte inevitable se colocarán varillas corrugadas para unir las partes seccionadas, cumpliendo las condiciones marcadas en la EHE de anclaje y solapo.

4.9.6 AUTORIZACIÓN

Previo a la petición del hormigón a la planta por parte del CONTRATISTA y siempre antes de iniciarse ninguna actividad de transporte de hormigón, el CONTRATANTE o quien designe, procederá a la revisión de los tajos para determinar la aceptación del hormigonado de la misma, rellenando el PPI de Autorización de Hormigonado, registrado dentro del Plan de Calidad del CONTRATANTE. Los aspectos a considerar serán los siguientes:

- Control de calidad
- Limpieza de tajos
- Colocación de la armadura
- Encofrados
- Elementos embebidos
- Control topográfico
- Equipos de vibración

Además de los puntos de inspección semejantes a la ejecución de la zapata, en el caso del pedestal o segunda fase de hormigonado, el CONTRATANTE no autorizará el hormigonado hasta no disponer de resultados de los ensayos del hormigón con resistencias a compresión aceptables, así como rellenado el correspondiente PPI de comprobación de nivelación de virolas o pernos de anclaje, registrado dentro del Plan de Calidad del CONTRATANTE.

4.9.7 VERTIDO

Se aplicará el art. 71.5.1. de la EHE-08.

El vertido del hormigón se realizará con bomba salvo autorización expresa del CONTRATANTE.

En ningún caso se permitirá el vertido libre de hormigón desde alturas superiores a un metro cincuenta centímetros (1.50m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

El extendido del hormigón se ejecutará desde una esquina de la zapata hacia la opuesta, de modo que el avance se lleve en toda la altura de la tongada, escalonadamente y en diagonal, procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones, y se permita la correcta unión de las tongadas. No se colocarán en obra tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa, acorde a la capacidad de los vibradores y la rigidez de los encofrados.

4.9.8 COMPACTACIÓN

Se aplicará el art. 71.5.2 de la EHE-08.

La compactación del hormigón se realizará mediante el empleo de vibradores internos cuya frecuencia no sea superior a seis mil ciclos por minuto. Para ello el CONTRATISTA deberá contar desde antes de comienzo del hormigonado y durante todo el tiempo que dure este proceso, con al menos tres vibradores de aguja de 60 mm mínimo, más una unidad de reserva, para que, en caso de avería, pueda continuarse con el hormigonado. Igualmente se comprobará que existen grupos electrógenos y/o convertidores de frecuencia de reserva. El CONTRATISTA dispondrá de tantos equipos de vibración (grupos electrógenos y vibradores) como tajos simultáneos se prevean hormigonar, incluidos las unidades de reserva.

La compactación del hormigón se llevará a cabo con un procedimiento adecuado a la consistencia de la mezcla y de tal manera que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Este proceso deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie, sin que el vibrador llegue a entrar en contacto con ellos.

Los vibradores deberán sumergirse verticalmente en la tongada a compactar hasta que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no superen los diez centímetros por segundo.

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante. Como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo que vibrar en pocos puntos prolongadamente.

4.9.9 CURADO Y ACABADO DE SUPERFICIES

Se aplicarán el art. 74 y art. 75 de la EHE-08.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, debe asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y del grado de humedad del ambiente.

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa el proceso de curado y el tratamiento del acabado superficial.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70% de su resistencia de proyecto.

Los principales métodos para el curado del hormigón son los siguientes:

- Protección con láminas de geotextil.
- Protección con materiales humedecidos.
- Riego con agua
- Aplicación de productos de curado que formen una membrana de protección.

Se recomienda empezar el curado a partir de las 2-3 horas de que el hormigón haya fraguado.

El producto químico de curado ha de ser aprobado por la Dirección de Obra y se aplicará sobre el hormigón fresco inmediatamente después del vertido, vibrado y acabado superficial, según especificaciones y recomendaciones del suministrador.

Las superficies vistas de las estructuras, una vez desencofradas, no presentarán defectos superficiales, irregularidades, fisuras o coqueras que perjudiquen al comportamiento de la obra o su aspecto exterior.

Ante la presencia de defectos superficiales o irregularidades en la superficie de acabado, la Dirección Facultativa procederá a su inspección y mapeo, tras la cual, notificará al CONTRATISTA, para que esté presente las medidas a tomar de cara a su reparación y sean aprobadas por la Dirección Facultativa.

Ante la presencia de coqueras o fisuras, el CONTRATISTA deberá presentar un estudio más detallado, elaborado por un técnico competente y el procedimiento de reparación, para su aprobación por la Dirección Facultativa.

La superficie superior deberá presentar un acabado liso, carente de rugosidades. Si dicha superficie presentara grietas o fisuras de hormigón que pudieran provocar deterioro por oxidación de la armadura se procederá a su reparación previa aprobación de la Dirección Facultativa, según lo expuesto en los párrafos anteriores.

La evaluación del acabado de la cimentación, los productos a utilizar y procedimientos para la reparación deberán seguirse acorde a las normas UNE 1504-1 a UNE-EN 1504-10

La reparación de dichas grietas o fisuras se realizará por el CONTRATISTA siempre en presencia de la Dirección Facultativa y el CONTRATANTE o quien designe.

4.9.10 HORMIGONADO EN TIEMPO FRIO

Se aplicará el art. 71.5.3.1. de la EHE y el 610 del PG-3.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de su vertido, será igual o superior a 5 °C.

Con anterioridad a la elaboración del hormigón se deberán realizar una serie de comprobaciones en la planta de hormigón:

- En el caso en el que los áridos sean acopiados en tolvas u otro sistema que los mantengan a la intemperie, estos deberán estar resguardados de las bajas temperaturas por medio de lonas, carpas, etc.
- Se deberá controlar la temperatura de los componentes principales del hormigón, áridos, cemento y agua.
- Dependiendo de la temperatura ambiente y la de los componentes, a criterio de la dirección de obra, se realizará una amasada de prueba en la planta y se tomará la temperatura de dicha muestra. En el caso en que la temperatura de la muestra sea inferior a 5 °C o que a pesar de ser superior, se estimara que podría descender durante el transporte, se deberá solicitar permiso a el CONTRATANTE para el empleo de aditivos anticongelantes.

Queda terminantemente prohibido el vertido de hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En el caso de necesidad de hormigonado en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas en las características resistentes de los materiales. En el caso de que se produzcan algún tipo de daños, deberán realizarse los ensayos de información necesarios especificados en la EHE, para estimar la resistencia real y, en su caso, adoptar las medidas oportunas.

Para mantener las condiciones favorables de temperatura durante el fraguado se instalarán sistemas que aislen el hormigón, como pueden ser dispositivos de cobertura o aislamiento, lonas o plásticos, etc., o una combinación de estos con sistemas de calefacción.

Si se fuese a utilizar aditivos anticongelantes se requerirá una autorización expresa por parte del CONTRATANTE. No se podrán utilizar productos que ataquen a la armadura.

En todo momento se dispondrán sondas de temperatura y termómetros de máxima y mínima para controlar la temperatura tanto ambiente como del hormigón, tanto en su fase de puesta en obra como durante la primera fase de endurecimiento.

4.9.11 HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Se aplicará el art. 71.5.3.2. de la EHE.

Debe tratarse de asegurar que la temperatura del hormigón en el momento del vertido sea inferior a 35°C en estructuras normales y de 15°C en caso de grandes masas de hormigón.

Cuando el primer hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, especialmente durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa de hormigón. En este sentido se procurará que la masa llegue a la obra con la menor temperatura posible, para lo cual se procederá en planta a la conservación de los componentes del hormigón a temperatura moderada, protegiéndolos de la acción directa del sol y, en caso necesario, al enfriamiento de los áridos y del agua de amasado.

Igualmente, los encofrados o moldes destinados a recibir el hormigón deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez colocado el hormigón éste se protegerá del sol y especialmente del viento para evitar que se deseeque.

Respecto al curado del hormigón, se recomienda su riego con agua, estableciéndose el tiempo de curado entre 3 y 14 días, dependiendo del volumen de hormigón y la forma de la pieza.

4.9.12 HORMIGONES TIPO

Como norma general se emplearán hormigones tipo HM-20 en hormigones de limpieza y rellenos de hormigón en masa y del tipo HA-25, HA-30 y HA-45 en zapatas, pedestales y otras para obras de hormigón armado.

4.9.13 NIVELACIÓN DEL FONDO DE EXCAVACIÓN.

El CONTRATISTA podrá emplear cualquier procedimiento de ejecución que garantice que la superficie queda perfectamente plana y el espesor del hormigón de limpieza en cualquier punto de la excavación es de 10 cm (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular). En cualquier caso, el procedimiento de ejecución deberá contar con la aprobación previa del CONTRATANTE.

El espesor del hormigón de limpieza se determinará como diferencia entre la cota del fondo de excavación y la cota superior del hormigón de limpieza una vez endurecido.

Se procederá al vibrado del hormigón de limpieza por medio de reglas vibrantes.

4.9.14 DURABILIDAD

Se aplicará el art. 37 de la EHE.

La durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Los recubrimientos mínimos serán los indicados en los planos de proyectos. En caso de ausencia de los mismos se aplicará lo contemplado en el art. 37.2.4 de la EHE

4.10 MORTEROS (GROUT)

En general se seguirán las indicaciones del art. 611 del PG-3.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

Los morteros utilizados requieren las siguientes características: sin retracción; de altas resistencias tempranas incluso a bajas temperaturas; buena fluidez y trabajabilidad a diferentes temperaturas; expansión controlada y gran adherencia; alta resistencia mecánica. Termorresistente; muy baja inclusión de aire o burbujas; resistencia a ambientes agresivos; fácil aplicación y puesta en servicio bombeado o vertido.

El mortero grout fabricado industrialmente predosificado y que es mezcla de aglomerantes cementosos, agua, áridos de granulometría muy fina, alguna carga mineral y aditivos, debe ser aprobado previamente por el Director de las Obras.

Preparación superficial

La superficie del sustrato deberá estar exenta de aceite, grasa o cualquier material adherente suelto. Si la superficie del hormigón fuera defectuosa o tuviera una lechada cementosa, esta debe ser eliminada hasta lograr una base sana. Los agujeros para los pernos deben estar limpios de suciedad o residuos.

Saturación con agua

Al menos dos horas antes de colocar el mortero, la superficie limpia deberá ser cubierta de agua potable. Justo antes de que el vertido de lechada se lleve a cabo, deberá ser retirada el agua en exceso. Se deberá tener cuidado con la obturación de los agujeros.

Placa de asiento

Es necesario que esté limpia y exenta de aceite, grasa o cascarilla. Placas de nivelación

Si es necesario extraerlas una vez endurecido el material, éstas deberán ser tratadas con una fina capa de grasa.

Encofrado

El encofrado deberá construirse a prueba de fugas dada la alta fluidez de los morteros. Para ello todas las juntas del propio encofrado deberán estar perfectamente selladas.

Es necesario también que la parte superior del mismo, supere el nivel final de relleno, para facilitar de esta forma el posterior curado con agua.

Debe minimizarse la superficie expuesta de mortero de cimentación. Generalmente la anchura del hueco entre el perímetro del encofrado y la placa no debe exceder de 150 mm en el lado del vertido y 50 mm en el lado opuesto. No deben quedar huecos en los laterales.

Mezcla

Si se utiliza mortero fabricado industrialmente no debe añadirse cemento, arena u otros materiales que afecten a las propiedades de este producto. Mezclar sacos completos exclusivamente. Utilizar uno o más máquinas de mezclado (se recomienda mezcladores de ciclo forzado), para permitir las acciones de mezclado y aplicación simultáneamente sin interrupciones. Mezclar solo con agua potable.

4.10.1 COLOCACIÓN

Debe ser instalado por contratistas experimentados y con la formación adecuada. Aprobado previamente por el Director de las Obras y aceptado por el CONTRATANTE.

4.10.2 CURADO

Para completar la operación, las zonas expuestas al aire deberán ser curadas. Esto se debería hacer mediante la membrana de curado, una aplicación continua de agua y/o arpillera húmeda.

4.10.3 LIMPIEZA

Todas las herramientas y equipos podrán limpiarse simplemente con agua, inmediatamente después de su utilización. Si el material se ha endurecido deberá limpiarse mecánicamente, o con una solución.

4.10.4 LIMITACIONES

No deberá utilizarse el producto a temperaturas inferiores a +2 °C o superiores a 30 °C.

El soporte debe estar libre de hielo.

Cuando la temperatura del aire o de la superficie de contacto es de 5 °C o menor, se recomienda agua caliente (30-40 °C) para acelerar el desarrollo de resistencias.

A temperaturas superiores a 35 °C el mortero debe ser almacenado en lugar sombrío y se utilizará para su amasado agua a una temperatura inferior a 20 °C.

La unidad de medición es el metro cúbico (m³).

4.11 ENCOFRADOS Y CIMBRAS

4.11.1 TIPOS DE ENCOFRADOS.

En general se seguirán las indicaciones de los artículos 68.3 y 94.4 de la EHE-08 y del art. 680 del PG-3.

Los encofrados o cimbras podrán ser de madera, metálicos o de cualquier material cuya deformidad sea moderada, uniforme y controlable. Se prohíbe explícitamente el uso de aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón, así como encofrados que no presenten una superficie plana y encofrados con irregularidades.

Tanto los encofrados como las cimbras, así como las uniones de sus diferentes elementos, resistirán sin deformaciones aquellas sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que pudieran producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de construcción.

Se comunicará por parte del CONTRATISTA a la Dirección de Obra, el tipo de encofrado a utilizar, si metálico o modular de alguna casa comercial. En ambos casos, se facilitará certificado de resistencia en las condiciones de uso establecidas para la construcción de los elementos de hormigonado de parque.

El forro del encofrado o elementos de cierre de las diferentes partes modulares del encofrado se realizará de forma tal que no permita el paso del mortero a través de sus juntas, durante el proceso de vibrado.

Los espesores del forro del encofrado, no serán inferiores a los límites siguientes:

- Chapa metálica3 mm
- Paneles de aglomerado21 mm
- Tabla cepillada o machihembrada22 mm

4.11.2 DESENCOFRADOS Y DESCIMBRADOS.

En general se seguirán las indicaciones del Art. 73 de la EHE-08 y del Art. 681 del PG-3.

No se realizará ningún desencofrado o descimbrado antes de que el hormigón haya adquirido una resistencia 3 veces superior a la necesaria para soportar los esfuerzos producidos. En cualquier caso, el desencofrado o descimbrado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

Los plazos mínimos entre el final del hormigonado y el desencofrado, serán los siguientes:

- Encofrados laterales..... 3 días
- Fondos de forjados y vigas 20 días
- Descimbrado 28 días

Para facilitar las labores de desencofrado podrán utilizarse productos desencofrantes, aplicados en la superficie del encofrado, acorde al art. 68.4 de la EHE-08, pero no deberán dejar manchas en el hormigón ni contendrán sustancias nocivas para el mismo.

Los moldes usados y que vayan a servir para utilizaciones sucesivas, serán limpiados y reparados una vez desencofrados. Para parques eólicos, no se permitirá abolladuras

4.11.3 CONDICIONANTE DE DURABILIDAD, Nº DE PUESTAS.

Los condicionantes de durabilidad de los encofrados no sobrepasarán las 30 puestas para cada uno de los elementos. Cualquier elemento con abolladuras, agujeros, desoldaduras o defecto visible, se rechazará aún no llegando al número considerado de puestas. De acuerdo al seguimiento efectivo del número de puestas, el CONTRATISTA deberá certificar a la Dirección de Obra, el número de puestas del encofrado y parques de utilización, llevando un histórico de utilización.

Para parques con un número mayor de cimentaciones de 20, se exigirá la utilización de encofrados nuevos.

4.11.4 CERTIFICACIONES.

Al comienzo de las obras se exigirá un certificado por parte del CONTRATISTA, que el encofrado cumple las condiciones del pliego, cumple nº de puestas y asegure que no sufrirá ningún fallo en la ejecución de dicho parque. Se considera que las condiciones del pliego son mínimos recomendados. En el caso de que se trate de encofrados circulares modulares de una casa comercial, se exigirá el mismo certificado para la autorización del hormigonado.

4.11.5 PENALIZACIONES.

Aún en contraposición o no de los puntos anteriores, el CONTRATISTA asumirá en caso de fallo de los elementos de encofrado todos los daños derivados, demoliciones, violas, posibles estudios y ejecución de reparaciones de pedestales, así como el retraso debido a la parada de producción de energía eléctrica prevista para el parque eólico, con un mínimo de dos semanas.

4.12 ENTIBACIÓN

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el CONTRATISTA podrá proponer al Director de las Obras y al coordinador de H&S efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras y el coordinador de H&S podrán autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras o el coordinador de H&S, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al CONTRATISTA la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación independiente

4.13 ELEMENTOS PREFABRICADOS

Se colocarán piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, en todos aquellos puntos indicados en el proyecto validados por la Dirección Facultativa o quien designe el CONTRATANTE. Se seguirán las indicaciones del Art. 59 de la EHE-08

Como norma general, dichas piezas se fabricarán en talleres debidamente equipados, los cuales presentarán un expediente de dichos elementos en el que se recojan las características esenciales de los mismos, tales como:

- Calidad del hormigón
- Calidad del acero
- Dimensiones y tolerancias
- Solicitaciones de cálculo
- Precauciones durante su montaje
- Condiciones de curado

Durante el proceso de carga, transporte y montaje o colocación, los elementos prefabricados deberán suspenderse y apoyarse en los puntos previstos, a fin de que no se produzcan sollicitaciones desfavorables.

Las formas y dimensiones de las piezas prefabricadas se ajustarán perfectamente a las indicaciones del proyecto, así como al cuerpo de la obra a ensamblar, siendo recibidos todos aquellos cuerpos que requieran su unión

4.14 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

4.14.1 MARCAS VIALES

Para el presente art. será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Art. 700 "Marcas Viales" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, y la Orden FOM/510/2018 de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

4.14.1.1 TIPOS

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las siguientes:

- Permanente: Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
- Retrorreflectante: estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
- Sonora: Marca vial con resaltes que produce vibraciones.

4.14.1.2 MATERIALES

- Consideraciones generales

El material base podrá estar constituido por termoplásticos de color blanco, con microesferas de vidrio de premezclado. Las marcas provisionales de obra serán amarillas de pintura acrílica.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio.

- Criterios de selección

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

Las marcas termoplásticas se extenderán mediante pulverización. Podrá emplearse otro sistema siempre que resulte apropiado según la tabla 700.10 del PG-3 con la aprobación del Director de Obra, y sin que este otro sistema suponga una alteración del precio de la unidad.

4.14.1.3 MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

- Características y requisitos

Se usará una máquina pinta-bandas capaz de controlar automáticamente la dosificación y homogeneidad. Contará con depósito calefactado de capacidad mínima de trescientos litros.

4.14.1.4 EJECUCIÓN

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

La pinta bandas tendrá un avisador luminoso rotatorio y señal acústica de marcha atrás y se prohibirá la circulación cuesta abajo en punto muerto. Se comprobará que la cabina y la máquina estén limpias antes de iniciar los trabajos: sin restos de grasas o barro. No se ejecutarán trabajos con baja visibilidad.

- Preparación de la superficie existente

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

- Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse el micro fresado u otro método autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, o proyección de abrasivos.

- Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste. El producto será fácil de eliminar.

4.14.1.5 CONTROL DE CALIDAD

- Control de la unidad terminada

Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

4.14.2 SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES VERTICALES DE CIRCULACIÓN

Será de aplicación, lo especificado en el Art. 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

4.14.2.1 TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión

4.14.2.2 MATERIALES

- Consideraciones generales

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

- Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales micropismáticos, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

- Acreditación de los materiales

Se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de los elementos, conforme a la norma UNE 135340.

- Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

4.14.2.3 EJECUCIÓN

- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

- Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

4.14.2.4 CONTROL DE CALIDAD

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

- Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

4.14.2.5 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

- Consideraciones generales

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo.

4.14.3 BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTORISTAS

Para el presente art. será de aplicación, la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

A su vez se tendrá en cuenta lo establecido en Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

4.14.3.1 TIPOS

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

4.14.3.2 MATERIALES

- Barreras y pretiles

Las barreras de seguridad y los pretiles podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

El tipo de barreras y pretiles serán los siguientes:

- Tipo 1: contención H2 y anchura de trabajo W3.
- Tipo 2: contención N2 y anchura de trabajo W3.
- Tipo 3: contención N2 con protección a motoristas
- Tipo 4: contención H2 y anchura de trabajo W2
- Tipo 5: contención H3 y anchura de trabajo W2.
- Otros sistemas de contención

El amortiguador de impacto estará preparado para cumplir las cláusulas establecidas en la norma UNE-EN 1317-3 para velocidades de choque de 100 km/h. Tendrá una longitud mínima de cinco metros y medio (5,5 m), una anchura máxima de, al menos, dos metros y medio (2,5 m) y una altura mínima de ochocientos milímetros (800 mm). Será de tipo redirectivo.

- Características de las barreras

No podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretilas de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretilas con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (>2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al art. 510 del PG-3, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

4.14.3.3 EJECUCIÓN

- Preparación de la superficie existente

El prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el art. 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado.

- Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilas o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad vial.

Las barreras de seguridad, pretils y sistemas de protección de motoristas se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo cualquier elemento necesario para su colocación, puesta en obra y parte proporcional de abatimientos.

4.14.4 PÓRTICOS Y BANDEROLAS

4.14.4.1 DEFINICIÓN

Consiste esta unidad de obra en la construcción de unas estructuras de aleación de aluminio, para la sustentación de carteles de orientación, que tienen: un (1) solo apoyo en el caso de las banderolas. dos (2) apoyos en el caso de los pórticos. Irán cimentadas en macizos de hormigón.

4.14.4.2 MATERIALES

Los pórticos y banderolas así como sus elementos de soporte que lo requieran de acuerdo con la normativa vigente, deberán contar con marcado CE.

- Hormigón

El hormigón de las cimentaciones de los pórticos y banderolas serán del tipo HA-25 armado con barras corrugadas de acero B 500 SD.

- Pernos de anclaje

Los pernos de anclaje de pórticos y banderolas serán de acero galvanizado, con un diámetro de veintisiete milímetros (27 mm).

- Tornillería

Las tuercas de ensamblaje serán de acero inoxidable Z6CN 18-8 ó 18-10.

Las tuercas que participen en la rigidez del conjunto de la estructura tendrán un diámetro no inferior a doce milímetros (12 mm).

- Forma y dimensiones

Las caras exteriores del pilar serán perpendiculares a la calzada adyacente, y las caras exteriores del voladizo serán paralelas a ella.

Las juntas entre elementos evitarán romper líneas de soldadura perpendiculares a lo largo de la pieza soldada. Si fuera necesario fabricar una viga en varias partes, las juntas entre ellas se ubicarán detrás de los carteles.

Las pletinas y tuercas no sobrepasarán el volumen del ortoedro resultante del contorno aparente de los perfiles maestros.

Los espesores mínimos serán de:

- Cinco milímetros (5 mm) para las chapas de acero
- Cuatro milímetros (4 mm) para las chapas de aluminio

Las tuercas de anclaje y los pies de pilares quedarán por encima del nivel del terreno, si estuvieran cimentados sobre éste.

4.14.4.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Corte

Se prohibirá el corte con soplete. La conformación se hará mediante sierra o cizalla o, eventualmente, con arco de plasma. Los cantos cortados que presenten irregularidades serán fresados.

- Aplanamiento

El aplanamiento por calor estará estrictamente prohibido.

- Soldadura

La soldadura se hará mediante arco eléctrico en atmósfera de gas argón o helio, con proceso TIG ó MIG, tras desengrasar y decapar las piezas de aluminio.

El metal de aportación estará adaptado a las aleaciones que se vayan a soldar.

Se prohibirá soldar en la obra elementos resistentes de las estructuras.

- Protección

No podrá haber contacto directo entre la aleación de aluminio y metales féreos que no estén pintados, galvanizados o metalizados. El suministrador especificará la solución elegida.

Todas las partes que estén en contacto directo con hormigón serán pintadas con una pintura bituminosa.

La tornillería se protegerá contra la corrosión mediante capuchones llenos de grasa.

Los pórticos se medirán en unidades (ud) realmente ejecutadas, según el precio definido en el proyecto.

Se incluye el suministro y colocación del pórtico, el cartel, el suministro, cimentación y sujeción (placa base, anclajes, tuercas y arandelas) de los postes; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

4.14.5 SEÑALIZACIÓN DE OBRA

4.14.5.1 DEFINICIÓN

Será de aplicación lo establecido en EL Presente Pliego, en lo referente a las características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en la Norma 8.1- IC y en la Norma 8.3-IC. También serán de aplicación las Recomendaciones y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

El adjudicatario de las obras deberá mantener en todo momento las actuales carreteras o caminos abiertos al tráfico en buenas condiciones de seguridad y comodidad, ateniéndose a lo previsto en el Art. 104.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de septiembre de 1989 B.O.E. 9-10-89) en lo relativo a señalización, balizamiento y defensa.

Se construirán los desvíos que sean necesarios para salvar los tramos de obra en que no sea posible mantener el tráfico, siempre con las condiciones técnicas que indique el Director de las Obras.

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del Director de las Obras, aunque en su primera utilización en la obra serán de primer uso.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a almacén de depósito. Serán de chapa metálica, no permitiéndose en ningún caso estampados sobre tela, papel o soluciones análogas. Llevarán un soporte resistente a la corrosión

En lo no previsto en este art. se estará a lo dispuesto en la Norma 8.3-I.C. sobre "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.

El CONTRATISTA de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del CONTRATISTA. Podrá igualmente el Ingeniero Director de las Obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 104 y 106 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quién las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere el presente Pliego serán de cuenta del CONTRATISTA que realice las obras o actividades que las motiven.

El responsable de Seguridad y Salud de la empresa constructora es el responsable de la colocación, mantenimiento y retirada de la señalización de obra.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo indicado, se podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa pasando el oportuno cargo de gastos al CONTRATISTA causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquéllas. En caso de impago se podrá actuar según se disponga en Contrato.

Los elementos para la señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indican en la norma 8.3- I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente Pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables. Los elementos de señalización serán de primer uso cuando se apliquen a la obra.

Todos los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales deben ser retirados por el CONTRATISTA cuando dejen de ser necesarios.

5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICA

5.1 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

5.1.1 CABLEADO MT 30 KV

5.1.1.1 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

El cable de potencia a 30 kV deberá responder a las siguientes características:

- Instalación: En zanjas bajo tierra y bajo tubo
- Tensión nominal asignada (U0/U): 18/30 kV
- Tensión de servicio: 30 kV
- Frecuencia de servicio: 50 Hz
- Régimen del neutro de la red de 30 kV: Reactancia en zig-zag
- Máximo valor de la corriente de cortocircuito a tierra: $3 I_0 = XXX A$

El CONTRATISTA solicitara por escrito la validacion de la especificacion del cable y proveedor seleccionado al Director de la Obra.

5.1.1.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los cables tendrán las siguientes características constructivas:

- Tensión nominal (U): 30 kV
- Tensión máxima entre fases (Um): 36 kV
- Tensión a impulsos (Up): 170 kV
- Temperatura máx. admisible del conductor en servicio normal: 90°C
- Temperatura máxi. admisible del conductor en condiciones de cortocircuito: 250°C
- Conductor: Cuerda compacta o de Aluminio s/indicado
- Aislamiento XLPE (Polietileno reticulado)
- Pantalla Corona de alambres de cobre
- Cubierta exterior Z1-OL (*)
- Proceso de Fabricación Triple extrusión

(*) Provisto de obturación longitudinal de agua únicamente bajo la cubierta encima de la pantalla y no adicionalmente encima del conductor.

5.1.1.3 ENSAYOS

El línea de manufactura del cable, se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar su buen funcionamiento así como la calidad de sus componentes, de acuerdo a las normas UNE-EN 60229, UNE-EN 60811 y UNE-EN 60885.

Ensayos de tipo o de rutina:

- Medida de la resistencia eléctrica del conductor.
- Ensayo de tensión.
- Ensayo de descargas parciales.

Ensayos especiales:

Se realizarán sobre “n” muestras de cada tipo de conductor y diferentes bobinas, consistentes en:

- Examen del conductor: Los cables que presenten defectos superficiales u otros particularmente visibles serán rechazados.
- Verificación de dimensiones.
- Ensayo de tensión durante 4 horas.
- Ensayo de alargamiento en caliente.

Estos ensayos deben ser remitidos o realizados en presencia del inspector de calidad.

Pruebas del conductor una vez instalado:

Los siguientes ensayos y verificaciones se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y de sus accesorios de conexión, conforme a lo recogido en la norma UNE 211006.

- Verificación de continuidad y Orden de fases
- Medida de la continuidad y Resistencia óhmica de las pantallas
- Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta (DC)
- Comprobación del aislamiento principal: VLF (AC)

En el caso de que diera fallo en el ensayo de rigidez de la cubierta:

- Ensayo de tensión en corriente alterna
- Ensayo de descargas parciales. UNE-EN 60270

5.1.1.4 EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO

Los cables irán embalados en bobinas de madera o metálicas, que deberán llevar una placa metálica con las siguientes inscripciones:

- Nombre y marca del fabricante.

- Nº de serie del cable.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Sección del conductor.
- Longitud de la pieza en metros.
- Peso total de la bobina, en kg.
- Indicación, en cada bobina, del origen y destino del cable contenido.
- Nº de Bobina.

La distribución de cables en las diferentes bobinas, así como las longitudes de los contenidos de las mismas, se elegirán de forma que se puedan realizar las diferentes tiradas con los mínimos empalmes intermedios.

5.1.1.5 CINTA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES Y AGRUPACIÓN DE CABLES

Las cintas empleadas para la identificación de los conductores serán,

- de materia plástica PVC.
- de colores blanco, rojo y azul.
- la cinta de agrupación de cables será de color negro.

5.1.1.6 EMPALMES

Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento de los cables a empalmar. Se realizarán siguiendo procedimientos y materiales indicados por el fabricante.

5.1.1.7 TERMINALES

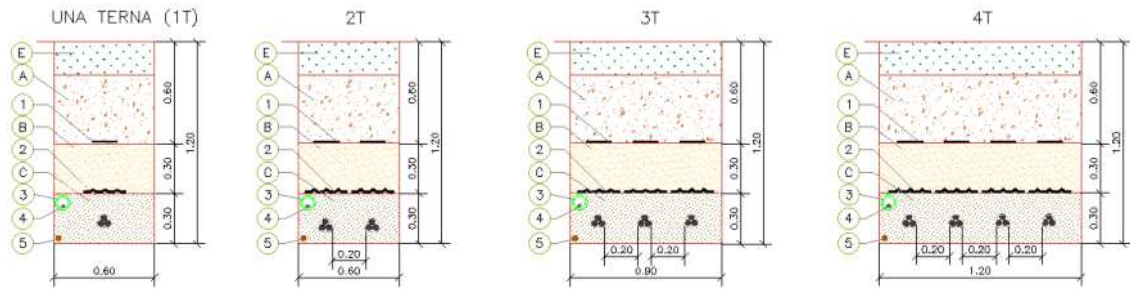
Las características de los conjuntos terminales a instalar serán las siguientes:

- Conjunto terminal unipolar interior MT enchufable, apantallado y atornillable 18/30 kV para conductor tipo RHZ1-OL de aluminio y sección 150, 240, 400, 500, 630 mm².

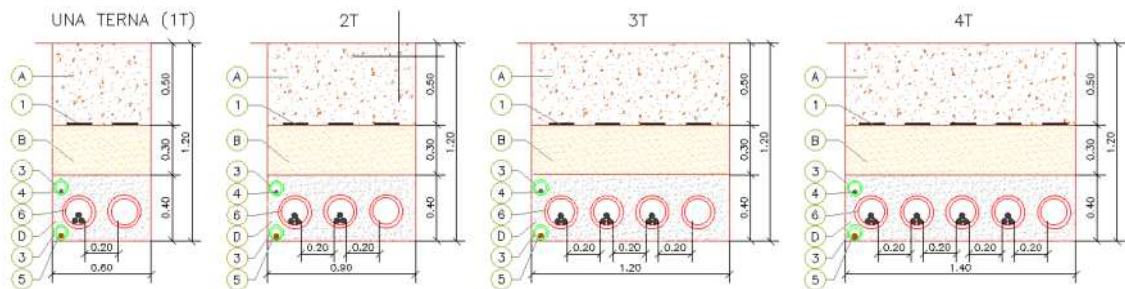
5.1.2 DISPOSICIONES MATERIALES EN ZANJAS

5.1.2.1 ZANJAS TIPO ESTÁNDAR 18/30 KV

- Zanjas en terreno agrícola, especificaciones a seguir:



- Conductor entubado: Cruces vial o drenajes:



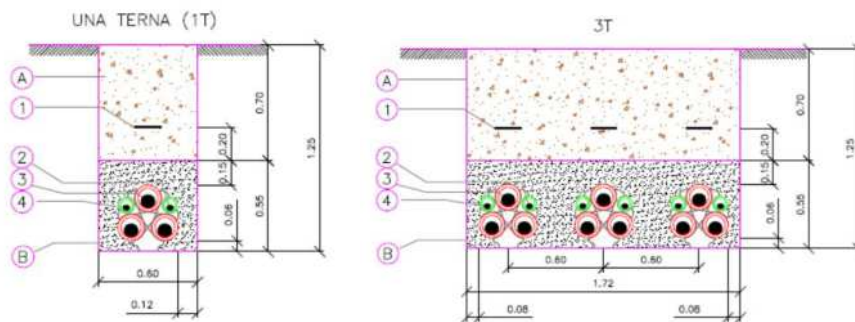
Leyenda materiales autorizados:

1. Cinta de Señalización 15 cm de ancho.
2. Placa de Protección 25 cm de ancho (material PEAD).
3. Tubo flexible comunicaciones ϕ 90 mm (material PEAD).
4. Cable comunicaciones 12 fibras por cable.
 - 9/125 μ m fibra óptica monomodo
 - Atenuación máxima a 1300 nm de 0,4 dB/km
 - Según normativa CEI 60794-1 y UNE-EN 60794-3
 - Resistencia al fuego (según UNE-EN 60332)
 - Contenido libre de halógenos
 - Protección contra penetración del agua
 - Protección contra roedores
 - Para tendido subterráneo
 - Cajas de fusión y conectorización (incluidas)
5. Cable de tierraCobre desnudo de 50 mm² de sección.
6. Tubo de protección cable de potencia ϕ 200 mm (material PEAD).
 - Coarrugado con revestimiento doble

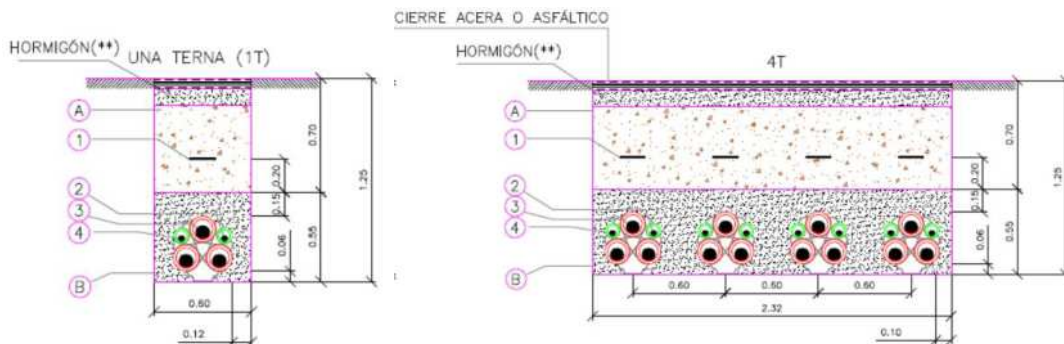
- Liso por dentro y ranurado por fuera
- A. Tierra procedente de la excavación.
- B. Tierra seleccionada.
- C. Arena de rio lavada.
- D. Hormigon en masa HM-20
- E. Tierra vegetal.

5.1.2.2 ZANJAS TIPO ESTÁNDAR 45/66 Y 132 KV

- Zanjas en terreno agrícola, especificaciones a seguir:



- Zanjas bajo calzada o acera, especificaciones a seguir:



Leyenda materiales autorizados:

1. Cinta de Señalización 15 cm de ancho.
2. Conductor de cobre de puesta a tierra Cobre desnudo de 50 mm² sección.
3. Cable XLPE de potencia de alta tensión 45/66 kV y 132 kV
4. Cable comunicaciones 12 fibras por cable.

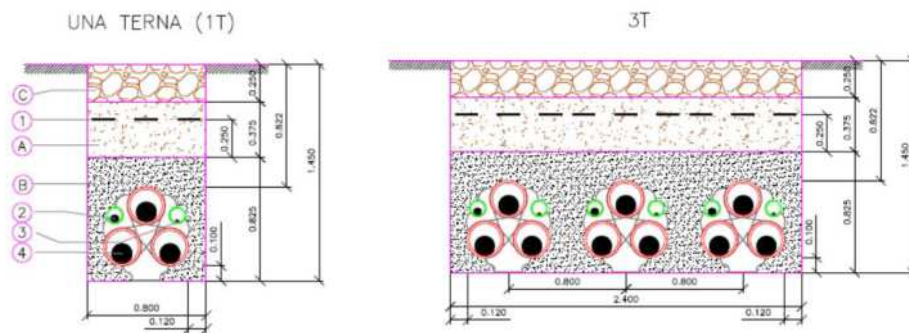
Tubo de protección cable de potencia ϕ 200 mm (material PEAD).

- Coarrugado con revestimiento doble

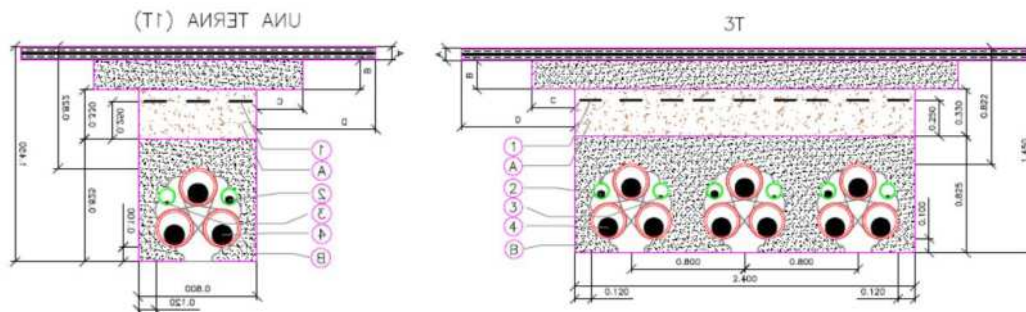
- Liso por dentro y ranurado por fuera
- A. Tierra procedente de la excavación.
- B. Hormigon en masa HM-20
- C. Zahorra 98% PM
- D. Tierra vegetal.

5.1.2.3 ZANJAS TIPO ESTÁNDAR 220 KV

- Zanjas en terreno agrícola, especificaciones a seguir:



- Zanjas bajo calzada o acera, especificaciones a seguir:



Leyenda materiales autorizados:

1. Cinta de Señalización 15 cm de ancho.
2. Conductor de cobre de puesta a tierra Cobre desnudo de 50 mm² sección.
3. Cable XLPE de potencia de alta tensión 220 kV
4. Cable comunicaciones 12 fibras por cable.

Tubo de protección cable de potencia ϕ 250 mm (material PEAD).

- Coarrugado con revestimiento doble
- Liso por dentro y ranurado por fuera
- A. Tierra procedente de la excavación.

- B. Hormigón en masa HM-20
- C. Zorra 98% PM
- D. Tierra vegetal.

5.1.3 CABLEADO ALTA TENSIÓN 45/66, 132, 220 KV

5.1.3.1 NORMATIVA APLICABLE

Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01a 09. Corrección de errores del Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero (BOE 174. 19 julio 2008). Corrección de erratas del Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero (BOE 120. 17 mayo 2008).

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT 01 A 23.

Normas particulares de la compañía eléctrica.

Normalización Nacional (Normas UNE).

Recomendaciones UNESA.

Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de Diciembre.

Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna

5.1.3.2 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS

Para el tramo de línea eléctrica aérea, se emplea una línea formada por conductores del tipo Aluminio-Acero ACSR, con una composición de alambres de aluminio y alambres de acero para cada conductor.

Conductor LAAT Material ACSR de Aluminio-Acero

LA-30 24-AL1/4-ST1A

LA-56 47-AL1/8-ST1A

LA-78 67-AL1/11-ST1A

LA-110 94-AL1/22-ST1A

LA-145 119-AL1/28-ST1A

LA-180 147-AL1/34-ST1A

LA-280 242-AL1/39-ST1A

LA-380 337-AL1/44-ST1A

LA-455 402-AL1/52-ST1A

LA-545 485-AL1/63-ST1A

LA-635 565-AL1/72-ST1A

5.1.4 CARACTERÍSTICAS DISPOSITIVOS EN LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

5.1.4.1 APOYOS

Los apoyos para utilizar en la construcción de la Línea Aérea serán del tipo Metálicos de Celosía.

Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos tronco piramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.

En la fase previa al suministro y montaje de los apoyos en obra, el fabricante de los apoyos deberá estudiar el desarrollo de todos los apoyos proyectados.

5.1.4.2 HERRAJES Y ACCESORIOS

Herrajes: (Grillete normal, Horquilla Bola, Horquilla revirada, Rotula Horquilla, Anilla Bola, Yugo triangular, yugo separador) de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 207009.

Grapas de amarre, del tipo compresión, compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, y están de acuerdo con la Norma UNE 207009.

Grapas de suspensión del tipo armada, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.

Anti vibradores: Para evitar los daños ocasionados en los conductores debido a las vibraciones de pequeña amplitud, se ha previsto instalar amortiguadores en el cable de tierra (OPGW), se instalarán dos por vano.

Contrapesos: En el caso de que por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente.

Salvapájaros: Se ha previsto la colocación de dispositivos salva pájaros en la totalidad de la línea eléctrica, colocadas en el cable de guarda.

5.1.4.3 ENSAYOS

Durante la fabricación del cable se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del cable y la calidad de sus componentes.

Las mediciones, ensayos y verificaciones a realizar en los cables con tensión de servicio menor o igual a 1 kV antes de su puesta en servicio serán:

- Comprobación de continuidad, sucesión e identidad de fases.
- Medida de la resistencia de aislamiento.

5.1.4.4 EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO

Los cables irán embalados en bobinas de madera o metálicas, que deberán llevar una placa metálica con las siguientes inscripciones:

- Nombre y marca del fabricante.
- Identificación de clase CPR en el cable (Dca, Eca, Cca, Bca)
- Marcado CE en el embalaje
- Declaración de Prestaciones (DoP)
- Sistema de evaluación utilizado
- Norma aplicable
- Organismo certificador
- Nº de serie del cable.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Sección del conductor.
- Longitud de la pieza en metros.
- Peso total de la bobina, en kg.
- Indicación, en cada bobina, del origen y destino del cable contenido.
- Nº de Bobina.

La distribución de cables en las diferentes bobinas, así como las longitudes de los contenidos de las mismas, se elegirán de forma que se puedan realizar las diferentes tiradas con los mínimos empalmes intermedios.

5.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA LÍNEAS SUBTERRANEAS DE ALTA TENSIÓN

5.2.1 CONDUCTORES 30 KV

5.2.1.1 TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE

Las bobinas de cable se transportarán de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

La carga y descarga se realizará mediante camiones o remolques apropiados para su transporte, se hará mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

El bloqueo de las bobinas se realizará mediante tacos de madera lo suficientemente largos y duros, de manera que el largo cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas.

5.2.1.2 TENDIDO DE LOS CABLES

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de $10(D+d)$, siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro del conductor.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro. Dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen; y una garganta por la que discurre el cable para evitar su salida o caída.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla o placa de PVC.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos por un mismo tubo.

5.2.2 CANALIZACIONES

5.2.2.1 TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán conforme al trazado representado en planos, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud en la mayoría de los casos a los viales de nueva ejecución.

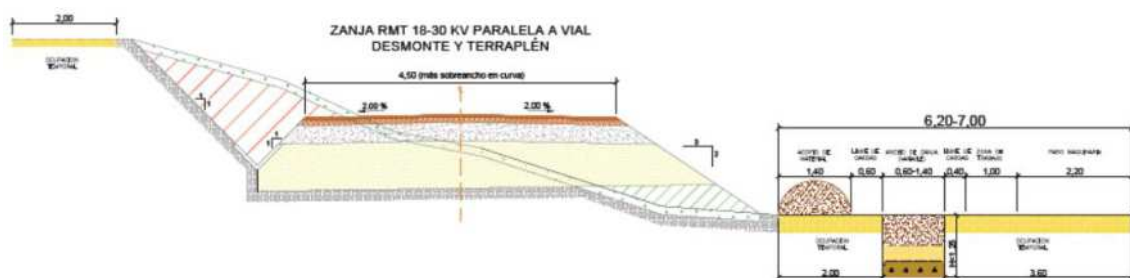
Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los peatones y accesos a fincas de la zona así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en las curvas según la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

5.2.2.2 APERTURA DE ZANJAS



Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a fincas. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

En todo momento se realizará la carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.

5.2.2.3 CRUZAMIENTOS

Las condiciones a cumplir para los siguientes tipos de cruzamientos serán:

- **Con calles y carreteras:** Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
- **Con otros cables de energía eléctrica:** Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- **Con cables de telecomunicaciones:** La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- **Con canalizaciones de agua:** La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- **Con canalizaciones de gas:** En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 del RLAT. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

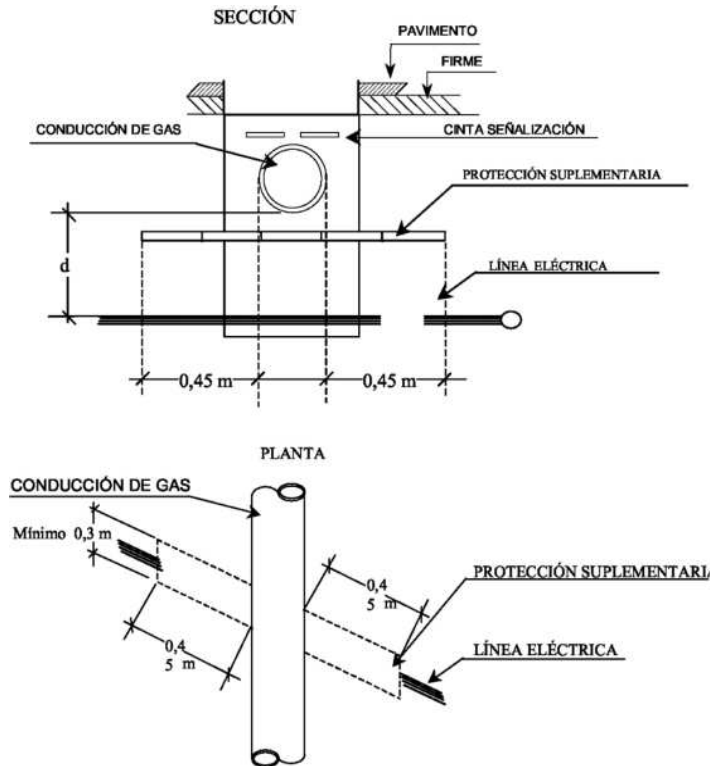
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior (*)	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida el CONTRATANTE del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

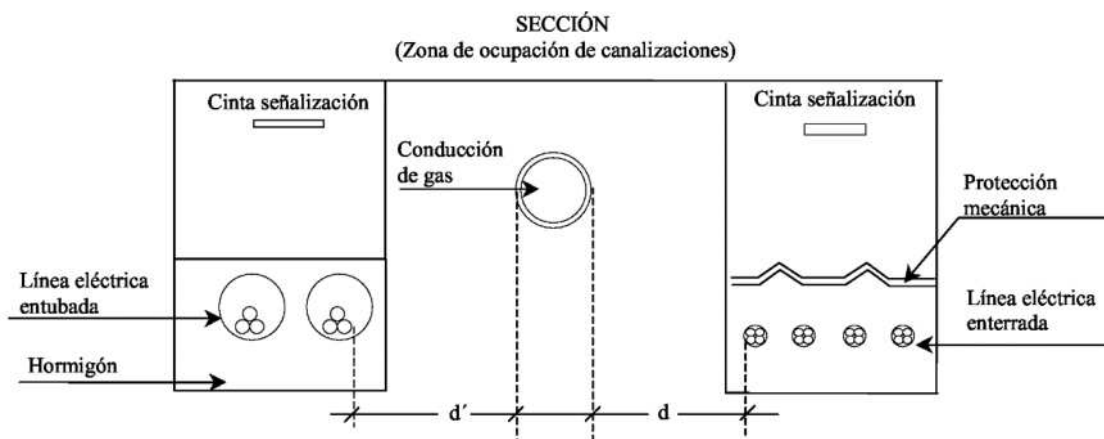
5.2.2.4 PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Los cables subterráneos de A.T. deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- **Con otros cables de energía eléctrica:** Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.
- **Con cables de telecomunicación:** La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales

de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- **Con canalizaciones de agua:** La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.
- **Con canalizaciones de gas:** En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4 del RLAT. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

5.2.3 FIBRA ÓPTICA

Se cumplirá con lo establecido en la especificación del tecnólogo para el modelo de aerogenerador escogido para el proyecto.

Se instalará fibra óptica monomodo de 12 fibras por cable.

Las cajas de conectorización de cables de F.O. se montarán completamente y se realizarán las pruebas de reflectometría en ambos sentidos.

Deberá conectorizarse 8 fibras monomodo por cada cable que entra en el aerogenerador, se montará la caja de conectorización con capacidad para 24 unidades en el armario de BT del aerogenerador, se ejecutarán los rabillos (pig-tails) de interconexión entre la caja anterior y los conectores del equipo de comunicaciones del armario de control.

En caso de ausencia de alimentación de aerogenerador, se realizará un puenteo de lazo de fibra óptica mediante 12 latiguillos de empalme (hembra-hembra) debidamente confeccionados.

5.2.4 CABLEADO DE PUESTA A TIERRA

5.2.4.1 PUESTA A TIERRA DE LA RED COLECTORA

Los condicionantes para la ejecución del tendido serán en los establecidos en el apartado Tendido de los cables de este mismo documento.

La instalación de puesta a tierra se complementa mediante un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección que se instalará en canalización conjunta con los cables de potencia y comunicaciones, interconectando todos los aerogeneradores entre sí, y que estará unido asimismo a la red de tierras de la subestación. Este conductor, instalado en el fondo de la excavación, en contacto directo con el terreno, actuará como electrodo horizontal, mejorando en gran medida la resistencia de tierra de la instalación.

5.2.4.2 PUESTA A TIERRA DEL AEROGENERADOR

Para la puesta a tierra de cada aerogenerador, se deberá tener en cuenta la instalación que defina el tecnólogo en sus documentos de referencia, para cada modelo de aerogenerador.

Si no está especificado, la puesta a tierra del aerogenerador se realizará completamente mediante cable de cobre desnudo de 100 mm² de sección, conforme a la anterior especificación.

Esta consistirá en la ejecución de dos anillos:

- **Anillo fuera de la cimentación alrededor del pedestal:** El anillo se instalará alrededor del pedestal y a una profundidad aproximada de 0,5 m.
- **Anillo fuera de la cimentación en contacto directo con el suelo:** El anillo se instalará a aproximadamente 0,25 m. del borde externo de la cimentación y a una profundidad superior a 1 m.

El anillo inferior se unirá en cuatro puntos a las armaduras de la cimentación mediante cable de cobre desnudo de 100 mm² y soldadura aluminotérmica, y ambos anillos estarán unidos entre sí en dos puntos mediante cable de cobre desnudo de la misma sección; por su parte, el anillo superior estará unido a la virola o jaula de pernos en varios puntos, mediante el mismo tipo de conductor.

Si la resistencia de puesta a tierra no es inferior a 5 Ω , el sistema de puesta a tierra puede completarse mediante la inclusión de picas de acero cobreado instaladas equitativamente alrededor del perímetro del anillo. Las picas a instalar

poseerán una longitud de contacto directo con el terreno de al menos 2,5 m. Las picas se unirán al anillo mediante cable soldadura aluminotérmica.

Una vez completada la red de tierras, se medirá la resistencia de puesta a tierra de la instalación, antes de conectar la red general de tierras y obtener un valor menor o igual a cinco ohmios (5Ω).

Antes de conectar la red general de tierras, se realizarán las mediciones de las tensiones de paso y contacto en los aerogeneradores.

No obstante, el CONTRATISTA deberá definir y valorar la malla de tierras concreta teniendo en cuenta los datos que se obtengan del estudio geológico-geotécnico.

5.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION

1.1.2. Transporte, almacenamiento y recepción de materiales

En las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales estos no deben sufrir deterioros, evitándose golpes, roces o daños.

No debe utilizarse el volquete en la descarga del material, ni este puede ser arrastrado.

Los apoyos se transportarán en góndola o camión adecuado, hasta el almacén de la obra y desde este punto a pie de hoyo, mediante carros especiales y elementos apropiados. Se manipularán de forma que no se resientan sus estructuras.

Los aisladores no podrán apilarse en sus embalajes en más de 6 cajas superpuestas.

Las bobinas se descargarán con trípode y diferencial o con muelle de descarga. En el caso de que hayan de rodarse, esta operación se efectuará siempre en sentido contrario al del arrollamiento. Nunca deben ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los conductores, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Los materiales deben llegar con el embalaje en correctas condiciones y ser el adecuado para su transporte.

1.1.3. Armado e izado de Apoyos

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de sus tornillos y tuercas adecuadas, según los planos del fabricante que estarán en poder del CONTRATISTA.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc.

El CONTRATISTA se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

El apriete de los tornillos debe realizarse con llaves dinamométricas.

Los apoyos deben ser izados de forma que no queden dañados mecánicamente. Para ellos se utilizarán los medios necesarios y adecuados.

Una vez izado el apoyo, se repasará el apriete de los tornillos y el graneteado del filete. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

1.1.4. Torres de tierra

La pica, cuando la naturaleza del terreno sea igual o inferior a los tipos arcillosos blando o arenosos fino, se introducirá directamente en el terreno mediante los procedimientos sancionados por la práctica, evitando dar grandes golpes para dañar la capa de cobre. Cuando por la naturaleza del terreno no se pueda introducir directamente en el terreno, será necesario realizar previamente un taladro de dimensiones mayores que la pica. Rellenar este taladro con bentonita o arcilla de las mismas características y entonces proceder a introducir la pica.

Los apoyos instalados en zonas de pública concurrencia, o aquellos que soporten elementos de maniobra o protección deberán disponer de anillos cerrados que unirán los electrodos y su resistencia será la indicada en proyecto. La distancia de las aristas del macizo de la cimentación al anillo será como mínimo de un metro.

Antes de la conexión de la toma de tierra, se procederá a la medición de la resistencia óhmica de la misma por sí sola, es decir, separada del apoyo.

1.1.5. Placas de Seguridad y numeración

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa, de tal manera que sea legible desde el suelo de acuerdo con el Reglamento.

En todos los apoyos, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo (aprox. 4m).

1.1.6. Tendido

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie, con canaladuras adecuadas para el tipo de conductor a emplear. Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material.

La máquina de frenado se alimentará directamente con las bobinas de conductor manteniendo la tensión precisa para facilitar su entrada en las poleas. Se evitarán las variaciones de velocidad en la máquina de frenado y nunca se rebasarán aquellos valores de velocidad o tensión que puedan provocar daños en el cable por incrustamiento en las capas inferiores.

Antes del tendido del conductor, se instalarán poleas con garganta de madera, aluminio, neopreno o material de menor dureza que la del cable, con objeto de que el rozamiento sea mínimo. Todas las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca sobre cojinetes de fricción, de tal forma que permitan una fácil rodadura.

Las relaciones de diámetros entre poleas y conductores serán fijadas con un mínimo de 20 a 1.

Será obligatorio utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los dos extremos del cantón, es decir en la máquina de frenado y en la máquina de tracción. El dinamómetro situado en la máquina de tracción tendrá un sistema de detección de máxima y mínima tensión, con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto, para evitar que se transmita el giro de un cable a otro.

Las máquinas de tracción podrán ser cabrestantes, trenes de tendido o similares que garanticen la tensión mecánica del conductor. Irán provistas de un dispositivo de frenado que permita la parada en caso de variaciones anormales de la tensión durante el tendido. Unidas a ellas se colocarán las bobinas de recogida del cable piloto.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamiento o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos en cualquier otro obstáculo, etc.

Los empalmes deben quedar situados, una vez tensado el conductor, fuera de los lugares que prohíbe el Reglamento de Líneas Aéreas Eléctricas de Alta Tensión.

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas mediante empalmes provisionales flexibles, que serán sustituidos por los definitivos una vez que el conductor ocupe su posición final en la línea. En ningún caso se permite el paso por ninguna polea de los empalmes definitivos.

Una vez finalizado el tendido, se comprobará la verticalidad de las cadenas de suspensión. La tolerancia máxima admisible en las flechas de los cables será de +/- 10cm o un 2% de la flecha.

Una vez finalizado el tendido, se comprobará la verticalidad de las cadenas de suspensión. La tolerancia máxima admisible en las flechas de los cables será de +/- 10cm o un 2% de la flecha.

Entre los trabajos de tendido de los cables y colocación de balizas salvapájaros no deberán transcurrir más de 5 días a partir de la finalización de los trabajos de la línea.

1.1.7. Tensado, regulado y engrapado

Se colocarán tensores de cable o varilla de acero provisionales, en las puntas de los brazos y el cuerpo del apoyo, como refuerzo en los apoyos desde los que se efectuó el tensado.

Todas las operaciones se realizarán con movimientos suaves y nunca se someterán los cables a sacudidas.

Entre los trabajos de tendido y regulación no deberán transcurrir más de quince días.

En la regulación se utilizarán las tablas de tendido, tomando la flecha correspondiente a la longitud del vano a regular y la tabla existente. Normalmente se medirá la flecha en un vano y se comprobará la flecha en otro distinto de la misma alineación. Las cadenas de aisladores se limpiarán cuidadosamente antes de ser montadas en los apoyos. Su elevación o montaje se hará de tal manera que los tetones que unen entre sí los elementos de la cadena no sufran esfuerzos de flexión. Se cuidará de que todas las grupillas de fijación queden bien colocadas y abiertas. En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes, primero se suspenderá el conductor y luego se aflojará la grapa corriéndola a mano hasta donde sea necesario.

1.1.8. Colocación de separadores, anti vibradores y contrapesos

Se entregará al CONTRATISTA una relación con las distancias para colocación de dichas piezas en todos los vanos de la línea.

El método de efectuar la colocación de amortiguadores y separadores se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichos herrajes.

1.1.9. Protecciones y cruzamientos

El CONTRATISTA solicitará con antelación suficiente (6 semanas) las autorizaciones necesarias para realizar todos los cruzamientos con vías públicas, líneas eléctricas, telecomunicación, etc. con objeto de que el tendido no sufra interrupciones.

Todos los cruzamientos para realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. Dependiendo del cruzamiento a realizar, las protecciones podrán ser de madera o metálicas.

Los cruzamientos con líneas eléctricas de alta y muy alta tensión se efectuarán sin tensión en la línea cruzada y, sólo cuando se trate de líneas de tensión de igual o inferior a 66 kV y no resulte posible mantenerlas sin tensión durante la operación de cruce, el CONTRATISTA aplicará sistemas de protección eléctrica basados en técnicas de trabajos en tensión (TET) siempre que sea posible, en caso contrario, podrán colocarse mangueras de cable seco.

En el caso de que los cruzamientos se efectúen sin tensión en la línea cruzada, es necesario que el CONTRATISTA solicite los descargos correspondientes con el suficiente tiempo de antelación para que no retrase la normal ejecución de la obra.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el CONTRATISTA deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días.

En los caminos con vías públicas se utilizarán, debidamente situadas, las señales de tráfico reglamentarias. En los cruzamientos con ferrocarriles electrificados, además de los pies metálicos, se colocará una red de cuerdas en su parte superior para proteger la catenaria.

5.4 CONDICIONES TECNICAS EN SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACION

5.4.1 NORMATIVA APLICABLE

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se contemplará en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN. DECRETO 3151/1968, de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 27-DIC, así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT" DECRETO 842/2002, de 02-AGOSTO, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.
- INSTRUCCIÓN EHE-08 aprobada por el R.D. 1247/2008 de 11 de Julio, del Ministerio de Fomento, B.O.E de 22 de agosto.

- NORMAS UNE-EN 10025 “Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones mecánicas”.
- NORMAS UNE-EN ISO 898-1 “Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado”.
- NORMAS UNE-EN ISO 10684 y UNE-EN ISO 1461 “Sobre recubrimientos galvanizados”.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.

5.4.2 CARACTERÍSTICAS EQUIPAMIENTO Y/O PARAMENTA

5.4.2.1 INTERRUPTORES

Los interruptores, una vez nivelados, se regularán y ajustarán comprobándose también la presión y densidad del gas a través del densímetro.

5.4.2.2 SECCIONADORES

Se cuidará especialmente la regulación, ajuste del mando y engrase finales, así como la penetración de las cuchillas.

5.4.2.3 TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS

Las cubas estarán preparadas para efectuar el vacío completo y serán de tipo convencional.

La casa constructora del transformador deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

Las reactancias se adquirirán con todos los elementos montados en fabrica comprobándose el aislamiento y la rigidez dieléctrica del aceite.

5.4.2.4 RESTO DE APARAMENTAS

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

5.4.2.5 INSTALACIÓN DE LAS CELDAS DE M.T.

Las celdas de media tensión deberán recepcionarse previa entrega de certificado de control de calidad del fabricante, y comprobación de inexistencia de golpe o abolladuras causadas en el transporte y presión adecuada de SF6.

Las celdas se unirán al suelo por medio de perfiles metálicos, para asegurar su nivelación y ausencia de tensiones mecánicas. Las celdas contarán con enclavamientos para evitar un accionamiento incorrecto, Todas las celdas deberán llevar indicadores de tensión.

5.4.2.6 EMBARRADOS Y CONEXIONES

Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. A continuación, se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

Los embarrados de tubo se prepararán y ejecutaran en el suelo, incluyendo el doblado con máquina, empalmes si fueran necesarios, y taladros. En caso de tubos de aluminio, se prevé un equipo de soldadura para la unión de las palas de conexión. Posteriormente se izarán y montarán los diferentes tramos.

5.4.3 TENDIDO DE CABLES EN SET

5.4.3.1 ZANJAS

En la apertura de zanjas se realizará un nivelado de su fondo con el fin de eliminar aristas u otros elementos punzantes o cortantes. El fondo deberá ser homogéneo y presentar un asiento eficaz.

Se realizarán de forma ordenada y continua evitándose que permanezcan abiertas, debiéndose realizar el tendido de cables de forma inmediata para su posterior tapado, una vez probada su rigidez dieléctrica y su continuidad.

La capa de arena será sílicea lavada, preparada con una antelación de no más de 3 días. Se exigirá también el tapado de los conductores con arena sílicea lavada no más tarde de 24 horas después de haber sido tendidos.

El cierre de zanjas se efectuará preferentemente con los materiales del propio terreno, libres de restos orgánicos como madera, fangos, etc.

5.4.3.2 EMPALMES Y CONEXIONES

Los empalmes se realizarán con materiales homologados y de suficiente sección como para asegurar que no se produzcan sobre temperaturas en el empalme. Deberá quedar perfectamente garantizada la estanqueidad de estas conexiones.

Cuando los cables a conectar sean apantallados, se garantizará la conexión física de ambas pantallas, de forma que exista continuidad en las tierras, sin pérdida de sección efectiva real.

5.4.3.3 CONEXIONADO DE LOS CABLES

Las conexiones de media tensión se realizarán a las celdas, mediante bocas enchufables y a los trafos mediante conjuntos de conexión a celdas que son suministrados por el propio fabricante.

En los cables de M.T. se dejará un bucle para poder realizar un correcto mantenimiento futuro.

5.4.4 CABLES DE FUERZA Y CONTROL

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión. Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos o desarrollados de cableado correspondiente.

5.4.5 PUESTA A TIERRA SET

La fijación de la malla a las estructuras se realizará mediante "cocas" de cable, fijadas sobre la estructura mediante grapa de fundición de bronce de las que derivará el cable de toma de tierra de la aparamenta.

La puesta a tierra concreta de los elementos integrantes de las aparamenta, se realizará mediante cable tierra de cobre electrolítico. Este cable partirá de las grapas y discurrirá por los soportes o estructuras altas, fijada a los mismos mediante piezas de soporte atornilladas cada cincuenta centímetros aproximadamente.

La unión entre la malla de tierra existente y los latiguillos que darán tierra a las nuevas estructuras se realizará mediante soldadura aluminotérmica.

6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MECÁNICA

6.1 TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO

Todas las estructuras metálicas y apoyos de las líneas de alta tensión no serán arrastrados ni golpeados, y se transportarán en góndola o camión adecuado, hasta el almacén de la obra y desde este punto a lugar de montaje, mediante carros especiales y elementos apropiados. Se manipularán de forma que sus estructuras no se resientan. En ningún caso los elementos que componen los apoyos y estructuras metálicas se utilizarán como palanca o arriostamiento.

En las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales éstos no deben sufrir deterioros, evitándose golpes, roces o daños. Para los apoyos, se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados o sustituidos antes de su izado o armado. No debe utilizarse el volquete en la descarga del material.

Cuando se transporten estructuras o apoyos despieceados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales de los apoyos.

Los materiales deben llegar con el embalaje en correctas condiciones y ser el adecuado para su transporte.

Las bobinas de cables se descargarán con trípode y diferencial o con muelle de descarga. En el caso de que hayan de rodarse, esta operación se efectuará siempre en sentido contrario al del arrollamiento. Nunca deben ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los conductores, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

La aparamenta de las subestaciones deberá almacenarse en lugar seguro y protegido de condiciones climatológicas adversas y siempre siguiendo las instrucciones de los fabricantes.

Los pernos de anclaje de las cimentaciones de los aerogeneradores serán entregados por el suministrador sobre camión y el CONTRATISTA deberá proporcionar la grúa de descarga para su acopio a pie de obra o en lugar de almacenaje elegido por el CONTRATISTA, siguiendo siempre las recomendaciones del suministrador.

El CONTRATISTA tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan. No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

6.2 MATERIALES

6.2.1 PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

Todas las estructuras de acero y apoyos a suministrar y tendrán protección contra la corrosión mediante galvanizado en caliente por inmersión y mediante la aplicación de pinturas para las modificaciones que puedan surgir en obra. Quedan exceptuados de esta prescripción los anclajes en la zona que deba quedar empotrada en hormigón.

El galvanizado por inmersión en caliente se hará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas. El término "galvanizado" expresado en esta

especificación, se refiere a galvanizado en caliente, no siendo por lo tanto aceptables piezas de acero protegidas por galvanización por electrólisis ni por galvanizado en frío.

Las piezas roscadas deberán prepararse, antes de la inmersión en el baño, con las tolerancias adecuadas para que los filetes, después del galvanizado, queden sin alteración, libres de adherencias, homogéneos y de modo que permitan el roscado a mano.

Las piezas soldadas se limpiarán con chorro de arena. Todas las piezas serán decapadas en baños adecuados para garantizar su perfecta limpieza.

Después de la inmersión en zinc fundido, los perfiles y pletinas no serán sometidos a ningún proceso de roscado o limpieza, que pueda reducir la uniformidad o el espesor especificado para el recubrimiento de zinc.

La tornillería de unión de las diferentes partes de las estructuras entre sí, será galvanizada y para la fijación de equipos a las estructuras será de acero inoxidable con objeto de evitar los efectos de corrosión por oxidación.

6.2.2 APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea serán metálicos de celosía, del tipo DRAGO, fabricados por MADE (IMEDEXSA).

Se podrá utilizar apoyos realizados por otro fabricante, siendo sus características equivalentes y sus alturas y esfuerzos resistentes iguales o, en su defecto, de valor superior. En cualquier caso, toda modificación de los apoyos a instalar respecto a lo reflejado en el presente proyecto deberá consultarse con la Dirección de Obra.

6.2.3 HERRAJES

Serán del tipo indicado en el proyecto. Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 207009 y UNE EN 61284.

Los amortiguadores cumplirán con la Norma UNE EN 61897.

6.2.4 AISLADORES

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre responderán a las especificaciones de la Normas CEI 120, CEI 815, UNE-EN 61109, UNE-EN 61466-1 y 2, UNE 21009 y UNE 21128. En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

6.2.5 CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE 21018.

6.2.6 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

Los materiales utilizados deberán ajustarse a lo especificado en la norma UNE-EN 10025. Deberán estar limpios de esquirlas, hojas o cualquier otro tipo de defecto de laminación.

En general, los aceros empleados corresponderán a la calidad S 275 JR.

Las secciones de los perfiles estarán de acuerdo a las normas UNE 36521, 36522, 36524, 36525, 36526 y UNE-EN 10056-1.

Los perfiles y chapas que se empleen en la construcción de las estructuras serán de fabricación nacional en acero de tipo S 275 JR.

La tornillería a emplear será ordinaria o de alta resistencia:

La tornillería ordinaria se ajustará a lo prescrito en la Instrucción de Acero Estructural EAE, con arandelas planas de 8mm, calidad 5,6 de 30 kg/mm² y habrá de ser galvanizada.

La tornillería de alta resistencia se ajustará a lo prescrito en la Instrucción de Acero Estructural EAE, la calidad será la denominada A 10t en dicha Norma. Sus características son:

- Límite convencional de fluencia mínimo: 90 kg/mm²
- Carga de rotura: 100 a 120 kg/mm²
- Alargamiento mínimo de rotura (medido sobre probeta L=5 ϕ): 8%
- Dureza Brinell (para P = 30 D2 en kg/mm²): 295 a 350
- Resistencia mínima en probeta entallada 10x10: 5 kg/cm²

Las características geométricas y estáticas de los perfiles deberán ajustarse a las dimensiones indicadas en la Instrucción de Acero Estructural EAE y las correspondientes normas UNE anteriormente citadas.

Las soldaduras, taladrados y punzonados necesarios se realizarán en taller.

1.1.10. Pernos de anclaje para cimentación de aerogeneradores

Los pernos de anclaje para las cimentaciones de los aerogeneradores serán suministrados por el fabricante de los aerogeneradores y se instalarán siguiendo las especificaciones y características técnicas del proveedor y el tecnólogo adjunto al contrato.

6.3 MONTAJE

6.3.1 ARMADO E IZADO DE APOYOS

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el conjunto de herramienta y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo, de al menos el 10%, montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el suministrador de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos con arreglo a los planos de montaje suministrados por el fabricante de los mismos.

Cuando la torre se ensamble sobre el suelo, se hará sobre un terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con calces de madera a fin de que no se produzcan deformaciones en las barras.

El apriete de los tornillos con la torre en el suelo no será el máximo, el cual se realizará una vez izado el apoyo. Así mismo, los tornillos se montarán con la tuerca hacia el exterior de la torre.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensamblaje o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el CONTRATISTA lo notificará a la Dirección de Obra. El CONTRATISTA se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el CONTRATISTA tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección de Obra.

El procedimiento de izado será determinado por el CONTRATISTA, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Todas las herramientas que se utilicen estarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas para las tareas a realizar.

En el montaje e izado de los apoyos, como observación principal de realización, ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes. Se recomienda el izado con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o los montantes del poste.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta mediante el empleo de llaves dinamométricas. Los tornillos deberán sobresalir de las tuercas, por lo menos, tres pasos de rosca. El apoyo deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que presentará una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2%.

Finalmente, una vez que se haya comprobado el perfecto montaje del apoyo, se procederá al graneteado de la tornillería (tres granetazos a 120º), con el fin de impedir que se aflojen. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, el CONTRATISTA dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección de Obra.

6.3.2 TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes

Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores

Tendido de los conductores y cable de tierra, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos

Comprende igualmente el suministro de herramienta y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

6.3.2.1 COLOCACIÓN DE AISLADORES

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se realizará con el mayor cuidado y se limpiarán antes de su montaje definitivo en los apoyos.

Se tomarán las debidas precauciones para que los distintos elementos que componen la cadena no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no sufran esfuerzos de flexión.

6.3.2.2 TENDIDO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán iniciadas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación contraria de la Dirección de Obra.

El tendido de los conductores y cable de tierra debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores y cable de tierra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, ríos, etc. Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, en particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación (caminos, carreteras, autovías, autopistas, etc.), se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas.

En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando haya que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado. En estos casos, una vez conseguido del CONTRATANTE de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte

- Reconocimiento de la ausencia de tensión
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el CONTRATISTA deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores y cable de tierra, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el CONTRATISTA deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el CONTRATISTA deberá consultar con la Dirección de Obra la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección de Obra y su colocación se realizará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

Los empalmes del cable de tierra se realizarán en caja de empalme dispuesta a tal efecto en parte baja de apoyo. El cable de tierra se fijará a herraje sujeto a montante de apoyo de manera que se realizará entrada y salida en la citada caja. Se realizará informe final de reflectometría que el CONTRATISTA entregará a la Dirección de Obra.

El CONTRATISTA será el responsable de las averías que se produzcan por no seguir y cumplir estas prescripciones.

6.3.2.3 TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Previamente al tensado de los conductores y cable de tierra, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la empresa CONTRATISTA estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

El CONTRATISTA dispondrá, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El CONTRATISTA facilitará a la Dirección de Obra, para su comprobación, la altura mínima de los conductores y cable de tierra, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Iguales datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y la comprobación del regulado se realizarán siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores y cable de tierra, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar y, si el conductor no se ha dañado, se cortará el trozo que la Dirección de Obra indique, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y deberá ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se realizará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se realizará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla. El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

6.3.3 ESTRUCTURA METÁLICA

De forma general, el montaje incluirá:

Clasificación, organización y recuento de todo el material que compone la estructura metálica, incluso la tornillería necesaria, así como el transporte desde la zona de almacenamiento hasta el parque de intemperie

Engrase de los espárragos que fijan la estructura, así como repaso de rosca de sus tuercas correspondientes

Armado de vigas, columnas y soportes

Comprobación de medida de estos elementos

izado de la estructura metálica con la aportación de las grúas y los diversos elementos de elevación y amarre necesarios para efectuar el trabajo con plena seguridad

Nivelación, alineación y aplomado, fijación a los bulones de anclaje dejándolos dispuestos para el hormigonado de las peanas

6.3.4 TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Desplazamiento de apoyos sobre su alineación: Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir, la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación con su situación prevista: No debe suponerse aumento en la altura del apoyo.

Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

Verticalidad de los apoyos: En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura del apoyo. En los demás, igual tolerancia.

Tolerancia de regulación. Los errores admitidos en las flechas serán:

- De $\pm 3\%$ en el conductor que se regula con respecto a la teórica
- De $\pm 3\%$ entre dos conductores situados en planos verticales
- De $\pm 6\%$ entre dos conductores situados en planos horizontales

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

La medición de flechas se efectuará según UNE 21101 "Método para la medición en el campo de la flecha de los conductores o cables de tierra".

6.3.5 PERNOS DE ANCLAJE PARA CIMENTACIÓN DE AEROGENERADORES PASAR A 6.3.5

El montaje de los pernos de anclaje de las cimentaciones de los aerogeneradores se realizará por parte del CONTRATISTA de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del suministrador incluidas en el Technical Book adjunto al contrato.

Una vez realizado el montaje del primer tramo de torre del aerogenerador por parte del instalador y verificada la resistencia mínima requerida del grout, el CONTRATISTA tensionará los pernos de acuerdo con el procedimiento elaborado por el CONTRATISTA para obtener la elongación requerida en todos los pernos según el diseño de la cimentación. Los valores de elongación requerida y el procedimiento de tesado serán revisados por la Dirección de Obra previamente a la ejecución de esta actividad, pudiendo requerir los cambios y justificaciones que considere oportunos.

6.4 SOLDADURA

6.4.1 ALCANCE

Este apartado será de aplicación siempre que se deban realizar operaciones de soldadura en cualquier elemento y/o fase de montaje. Los requisitos establecidos en este apartado son generales, siendo complementados cuando proceda, con los que aplique a cada elemento incluido en este Pliego y, en los casos necesarios, en los documentos particulares de contratación.

6.4.2 CÓDIGOS Y NORMAS

La cualificación de los procedimientos de soldadura y la homologación de soldadores y operadores de soldadura, se realizará de acuerdo con el Código ASME, Sección IX (en adelante ASME IX) ó con las normas UNE-EN ISO 9606 y UNE-EN ISO 15607, y con los requisitos particulares que se dan más adelante en este apartado.

El resto de los requisitos aplicables a la soldadura de cada elemento, incluido el alcance mínimo de ensayos no destructivos a realizar, será el más exigente entre los referidos en los códigos de diseño aplicables, este documento y la especificación técnica correspondiente.

Para soldaduras en tuberías de sistemas, independientemente de sus condiciones de servicio, se considerará siempre aplicable el Código ANSI/ASME B31.1 (en adelante ANSI B.31.1) así como ASME III en las que lo requieran, además de los requisitos adicionales indicados en este pliego.

Como norma general, todos los sistemas de tuberías serán soldadas a penetración completa y en aquellas tuberías cuyo $\varnothing < 2 \frac{1}{4}$ " podrán ser soldadas a socket, con sus accesorios correspondientes.

Para soldaduras en estructuras metálicas y elementos similares será aplicable el Código ANSI/AWS D1.1 (en adelante AWS D1.1), Instrucción de Acero Estructural EAE o UNE-EN 1993-1-3:2012 Eurocódigo 3. En todo caso se aplicará las indicaciones más restrictivas.

Para soldaduras en tubería forzada serán aplicables las Recomendaciones de C.E.C.T. (Recommendations for Welded Steel Penstocks for Hydro Electric Installations)

Para soldaduras en equipos singulares, tales como turbina y alternador, caldera, grúas, compuertas, etc., serán aplicables las especificaciones e instrucciones particulares del fabricante.

El material de soldadura estará de acuerdo con el Código ASME, Sección II, Parte C y con los requisitos particulares que se dan más adelante en este apartado, salvo el correspondiente a equipos singulares, como turbina y alternador, caldera, grúas, compuertas, etc., para el que aplicará la especificación del fabricante.

Cuando los códigos y normas aplicables no contemplen los materiales utilizados sólo se podrán tener en cuenta equivalencias de materiales aprobadas por el CONTRATANTE, previa propuesta del CONTRATISTA.

6.4.3 PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA

Todos los trabajos de soldadura se llevarán a cabo de acuerdo con procedimientos escritos, homologados de acuerdo con lo indicado en el punto **6.4.2 Códigos y normas**, debiendo de ser aprobados por el CONTRATANTE con antelación al inicio de los trabajos.

Los procedimientos de soldadura se ajustarán, en cuanto a formatos a utilizar y tipo de información a contener (variables) y resultados obtenidos, a los requisitos y recomendaciones de ASME IX o EN.

En los casos en que sea necesario para prevenir deformaciones, acumulación de tensiones u otros posibles efectos perjudiciales en soldaduras de espesor y/o longitud grande, los procedimientos del párrafo anterior deberán ser completados con un apartado específico en el que se contemple la secuencia de soldadura, número, orden y tamaño de cada pasada, simultaneidad de pasadas, etc.

Si en los documentos particulares de contratación o en las especificaciones aplicables no se detallasen las soldaduras cuyo procedimiento debe incluir estos aspectos, se deberá acordar en cada caso con la organización del CONTRATANTE en obra.

No será necesaria la homologación de un procedimiento de soldadura, cuando ya esté homologado y aprobado por el CONTRATANTE otro procedimiento con las mismas variables esenciales, tal como éstas se definen en ASME IX.

En estos casos, todas las especificaciones (WPS) que se realicen utilizando como soporte dichos PQRS deberán ser aprobados por el CONTRATANTE.

En el supuesto de que el CONTRATISTA no tenga los PQRS cualificados, éstos deberán cualificarse en obra por su organización, con la única excepción siguiente:

el CONTRATANTE podrá aprobar un procedimiento que haya sido homologado por otra organización, siempre que el CONTRATISTA asuma la total responsabilidad de la homologación realizada, haciéndolo constar sobre el correspondiente registro (PQR).

En todos los casos, los ensayos, tanto destructivos como no destructivos, realizados para cualificar en PQR deben estar firmados por un laboratorio o una agencia de calidad independiente o alternativamente, presenciada por el CONTRATANTE.

Cuando apliquen requisitos de resiliencia se deberán tener en cuenta las variables esenciales suplementarias de ASME IX. La homologación deberá incluir ensayos de resiliencia en tres probetas de cada una de las tres zonas: material aportado, zona de transición, material base. Los valores medios obtenidos en las dos primeras zonas deberán ser superiores a los especificados para el material base.

En la homologación de los procedimientos de soldadura para aceros inoxidables deberá controlarse el contenido de ferrita delta en los depósitos de soldadura, de acuerdo con el diagrama Shaeffler. Los valores obtenidos deberán estar comprendidos entre el 5 y el 12%.

Los procedimientos a emplear por el CONTRATISTA serán acordes con la utilización de los siguientes procesos:

- Soldadura manual al arco con electrodos revestidos.
- Soldadura manual al arco con electrodo de tungsteno en atmósfera neutra.
- La combinación de los procesos anteriores.
- Soldadura semiautomática con protección de CO₂, gas inerte o mezcla de ambos gases, con electrodo macizo (no válido para soldadura de tuberías de sistemas).

Cualquier otro proceso de soldadura requerirá la aprobación expresa de la organización del CONTRATANTE en obra.

Para la realización de soldaduras en tuberías de acero inoxidable se empleará gas inerte para purgado del interior de ésta. La purga será mantenida hasta que el espesor de soldadura garantice la no influencia del ambiente interior de la tubería en la soldadura. No será necesario el purgado en las tuberías de acero al carbono.

6.4.4 HOMOLOGACIÓN DE SOLDADORES

Todos los soldadores deberán estar homologados para los procedimientos de soldadura que vayan a utilizar en las posiciones necesarias para la realización de los trabajos.

Asimismo, deberá estar homologado el personal que realice puntos de soldadura.

Las homologaciones de soldadores se deberán realizar de acuerdo con los requisitos de ASME IX ó con las normas EN, teniendo en cuenta las Condiciones Particulares y otras normas de aplicación, y registrándose las variables utilizadas en la soldadura y los resultados obtenidos en los ensayos correspondientes, sobre los formatos recomendados por ASME IX

La homologación de soldador y operadores de soldadura se deberá realizar en obra, siendo el CONTRATISTA el responsable de las pruebas. Para dar validez a estas pruebas debe estar presente el representante del CONTRATANTE o una agencia de calidad independiente.

El CONTRATISTA asignará un símbolo o marca de identificación a cada soldador y mantendrá un registro actualizado de soldadores homologados para cada procedimiento, incluyendo las fechas de anulación y recalificación habidas para los mismos.

A los soldadores que se incorporen a obra y estén en posesión del certificado de cualificación y cuya fecha de expedición sea superior a seis meses a la fecha de incorporación a la obra, les será realizada una prueba en la posición que determine el inspector de la el CONTRATANTE. La prueba será calificada visualmente. Si a juicio del Inspector de la el CONTRATANTE la prueba es satisfactoria sus homologaciones quedarán validadas, por el contrario, si no es satisfactoria, este deberá cualificarse de nuevo en todas las posiciones necesarias para cubrir los trabajos que vaya a realizar.

6.4.5 PREPARACIÓN DE BORDES

Como norma general, los bordes a soldar se prepararán en obra ateniéndose a lo siguiente:

El corte se puede realizar con sierra, disco abrasivo o térmico con plasma en el caso de tubería de acero inoxidable. Para la tubería de acero al carbono se permite también el empleo de soplete oxiacetilénico. En tuberías de acero aleado no está permitido el corte térmico.

Se preparará el bisel por medios mecánicos o por esmerilado. En ningún caso la porción a eliminar por mecanizado será inferior a 0,8 mm. sobre la superficie del corte.

La preparación de bordes de tuberías de acero inoxidable deberá realizarse con herramientas de materiales tales que no produzcan contaminación del mismo, y serán identificadas para tal uso. Como norma general, el taller de prefabricación de este tipo de tubería debe ser físicamente distinto del de tubería de acero al carbono.

En tubería de acero al carbono galvanizado es necesario eliminar la capa de zinc por el interior y el exterior, en una extensión de 1/2" alrededor del borde preparado para soldar.

6.4.6 MATERIAL DE SOLDADURA

Los materiales de soldadura a utilizar serán definidos en los procedimientos de soldadura aprobados por el CONTRATANTE.

Los materiales de soldadura deberán estar certificados de acuerdo con lo requerido en la especificación o norma aplicable, con los resultados de todos los ensayos solicitados para la clasificación del material, realizados por cada lote de fabricación (tipo de certificado correspondiente a Schedule J y Class C4 según la norma AWS A5.01-SFA- 5.01 de ASME II Parte C).

El material de soldadura para aceros inoxidables deberá tener un contenido en ferrita delta comprendido entre el 5 y el 12%, debiendo figurar en los certificados correspondientes.

El CONTRATISTA debe establecer un procedimiento para el control almacenamiento y conservación del material de soldadura.

Dicho procedimiento deberá cumplir, en cuanto a condiciones de almacenamiento y utilización, con los requisitos de la especificación o norma aplicable a cada tipo de material, con las recomendaciones del fabricante y con los requisitos generales que, para cada tipo de material, se dan en el Capítulo 4 de AWS D1.1.

El procedimiento deberá incluir asimismo la descripción del control a realizar sobre la distribución de material de soldadura a los soldadores y sobre las devoluciones de éstos, tanto desde el punto de vista de que se mantengan las condiciones adecuadas del material como de evitar confusiones entre distintas calidades de material.

El CONTRATISTA deberá proveer a los soldadores de estufas portátiles, para mantener a temperatura adecuada los materiales de aportación durante la soldadura.

6.4.7 REPARACIONES

El CONTRATISTA deberá confeccionar y someter a la aprobación del CONTRATANTE un procedimiento de reparación de soldaduras.

Todas las reparaciones de soldadura se deberán realizar por soldadores y procedimientos homologados, aprobados por el CONTRATANTE.

Además de otros posibles requisitos particulares que se puedan establecer en otros documentos contractuales, se deberán cumplir como mínimo, los siguientes criterios:

- Finalizado el saneado se deberá inspeccionar por partículas magnéticas o líquidos penetrantes para verificar que el defecto ha desaparecido totalmente.
- Una vez finalizada la reparación se realizará la misma inspección especificada para la soldadura original.
- Los datos y resultados de la reparación se recogerán en un informe de reparación de soldadura.

6.4.8 TRATAMIENTO TÉRMICO

En los casos en que sea necesario el tratamiento térmico, el CONTRATISTA deberá indicar en el procedimiento de soldadura las variables solicitadas por ASME IX, y elaborar y someter a la aprobación del CONTRATANTE un procedimiento para la realización del tratamiento térmico, definiendo detalladamente el proceso a seguir, los equipos a utilizar, la disposición de los termopares y los registros a generar.

Entre los registros a generar en cada tratamiento térmico se deberá incluir el gráfico de temperaturas-tiempo.

Se prohíbe la utilización del soplete y la antorcha en todo tratamiento térmico que se deba realizar.

6.4.9 ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Cuando en los documentos particulares de contratación no se defina el alcance de ensayos no destructivos a realizar, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Tuberías de sistemas

- Tuberías con soldadura a penetración completa y presión de trabajo menor de 40 kg/cm². Radiografía al 25% de las soldaduras.
- En las tuberías de aceite a presión, regulación de turbina, mando de válvulas mariposa o esférica, válvula cilíndrica y todas aquellas cuya presión de trabajo sea superior a 40 kg/cm² se realizará radiografías al 100% de las soldaduras.
- Tuberías con soldadura a enchufe (socket) serán inspeccionadas por L.P. al 25% y será realizado un muestreo de 10% de radiografía para ver soldadura y separación de tubos y accesorios.
- Tuberías con soldadura en ángulo y presión de trabajo superior a 6 kg/cm² L.P. 100% y con presión de trabajo menor de 6 kg/cm² L.P. 25%.

Estructura y elementos similares

- En unión de vigas o pilares estructurales por soldadura a tope con penetración completa, radiografía 100%, donde no sea posible la radiografía se utilizarán ultrasonidos.
- En soldaduras en ángulo a penetración completa en estructura resistente, ultrasonidos al 25% y L.P. o P.M. al 20%.
- Elementos metálicos diversos tales como: placas embebidas, barandillas, escaleras y en general elementos metálicos que no soporten cargas estructurales: inspección visual al 100%.

Embarrados eléctricos

- Soldaduras a tope con penetración completa: 25% de radiografía.
- Soldaduras en ángulo inspección por L.P. al 100%.

En todos los elementos, además de lo indicado para cada uno de ellos, se realizará una inspección visual al 100% y por líquidos penetrantes o partículas magnéticas las soldaduras que por inspección visual, presenten dudas de interpretación.

Las soldaduras a incluir en los muestreos definidos anteriormente serán seleccionadas por el CONTRATANTE, salvo instrucciones expresas en contra.

En todo caso, en los muestreos se tratará de incluir soldaduras representativas de todos los procedimientos utilizados y de todos los soldadores que hayan intervenido.

Cuando en una inspección por muestreo se obtengan resultados rechazables, se inspeccionarán muestras adicionales, que seleccionará el CONTRATANTE, con un alcance mínimo del muestreo anterior.

Si en la muestra adicional se vuelven a obtener resultados rechazables, se deberán inspeccionar completamente todas las soldaduras similares a las inspeccionadas originalmente.

Los ensayos no destructivos de soldaduras se deberán realizar de acuerdo con procedimientos escritos, que deberán estar aprobados por el CONTRATANTE con anterioridad a su utilización. Dichos procedimientos deberán incluir la descripción detallada de la técnica de ejecución, los criterios de aceptación y los informes a generar.

Los procedimientos deberán ser específicos para cada elemento o tipo de elementos, detallando en cada caso su alcance de aplicación. En caso de que se presenten varias opciones se deberán concretar aquellos en los que serán aplicables cada una de ellas.

La técnica de ejecución de los ensayos no destructivos deberá cumplir con los requisitos del Código ASME Sección V.

Los criterios de aceptación de los ensayos no destructivos serán los indicados en el apartado 136.4 de ANSI B31.1 para tuberías o en el apartado 8.15 de AWS D1.1 para estructuras, excepto cuando se fijen criterios específicos en los documentos particulares de contratación o especificaciones aplicables.

Para los equipos singulares, como turbina y alternador, caldera, grúas, compuertas, etc. serán los que marque la especificación del fabricante.

Siempre que exista tratamiento térmico de distensionado, la inspección visual final y, en su caso, los ensayos no destructivos, se deberán realizar después del tratamiento.

El personal que realice y evalúe ensayos no destructivos deberá estar cualificado de acuerdo con la norma ANSI-ASNT CP-189 de la American Society for Nondestructive Testing (ASNT) o alternativamente, con la normativa UNE-EN ISO 9712 Cualificación y Certificación del personal que realiza ensayos no destructivos.

6.5 UNIONES ATORNILLADAS

6.5.1 ALCANCE

Este apartado será de aplicación siempre que se deban realizar uniones atornilladas en cualquier elemento y/o fase del montaje.

Los requisitos establecidos en este apartado son generales y serán completados, cuando proceda, en los documentos particulares de contratación.

6.5.2 PROCEDIMIENTOS

Se deberán someter a la aprobación del CONTRATANTE los procedimientos de apriete y control de uniones que, por sus características especiales, se considere oportuno redactar.

Deberá establecerse un procedimiento de verificación de calibrado de componentes para el control de uniones, como tarado de llaves dinamométricas, calibrado de manómetros, tarado de termómetros, etc.

6.5.3 CÓDIGOS Y NORMAS

El material de tornillería deberá cumplir con las normas UNE-EN ISO 898 y UNE 17702 (ISO 261).

Las uniones atornilladas estarán de acuerdo con las Instrucción de Acero Estructural EAE.

6.5.4 MATERIALES

Independientemente de la recepción en obra según párrafo 4.3.A. de este Pliego, el CONTRATISTA deberá realizar una comprobación de material de tornillería previamente a su utilización.

Además de la comprobación de la ausencia de daños y del tamaño nominal, se comprobará la correcta identificación del elemento de acuerdo con la calidad aplicable

6.5.5 REALIZACIÓN DE AGUJEROS

Normalmente los taladros en las piezas vendrán realizados. En los casos especiales en los que sea necesario escariar algún agujero a una determinada medida, la documentación particular de contratación y/o los planos e instrucciones definirán las condiciones técnicas del mismo.

6.5.6 FIJACIÓN DE TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS

Se dispondrán perfectamente planos y limpios los asientos de la cabeza de tornillos y tuercas.

Toda la tornillería se apretará con llave dinamométrica o similar, de tal forma que cada tornillo, espárrago o bulón lleve el par de apriete que le corresponda.

6.5.7 FIJACIÓN DE TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA

Las superficies en contacto de los elementos a unir deberán encontrarse perfectamente planas y limpias.

Estas superficies se dejarán libres de manchas de pintura, se limpiarán de óxidos y cascarillas de laminación mediante chorro de arena, granalla de acero, decapado, etc., y se limpiarán de grasas y aceites mediante disolventes apropiados.

Se emplearán en todos los casos arandelas de alta resistencia, colocadas de forma que sus caras biseladas queden en contacto con las cabezas de tornillo y tuerca.

Las tuercas se apretarán utilizando los equipos específicos diseñados por el proyecto a tal fin, debiendo estar documentalmente tarados los componentes de los mismos destinados a medir la variable o variables definitorias del grado de apriete. Se observará fielmente el orden de apriete establecido por el proyecto.

6.6 FIJACIONES CON PERNOS

6.6.1 ALCANCE

Este apartado es de aplicación a los trabajos a realizar para la fijación de pernos de anclaje de cualquier elemento que los precise, de acuerdo con la documentación particular de contratación y los planos correspondientes.

6.6.2 PROCEDIMIENTOS

Se deberán someter a la aprobación del CONTRATANTE los siguientes procedimientos:

- Procedimiento de instalación de pernos de fijación, diferenciando si es preciso, los aspectos aplicables a cada uno de los distintos tipos de pernos a instalar.
- Procedimiento para la homologación de instaladores de pernos de expansión.

6.6.3 CÓDIGOS Y NORMAS

Para la instalación de pernos de expansión será de aplicación el procedimiento elaborado por el CONTRATISTA y las normas y/o recomendaciones del fabricante de los mismos.

6.6.4 MATERIALES

Los tipos de pernos a utilizar serán los definidos en los planos de ingeniería y en ausencia de tal definición, serán utilizados los modelos HILTI:

- HSL para grandes cargas
- HSA resto
- Cualquier otro tipo de anclaje deberá ser aprobado por la organización del CONTRATANTE en obra.

7 MATERIALES VARIOS

Todos los materiales que entran a formar parte de las obras y que no están especificados en este documento o en las Especificaciones Técnicas, serán de marca reconocida que garantice su calidad debiendo cumplir con la normativa vigente que le sea aplicable.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos que prescriba **el CONTRATANTE** o persona en quien delegue.

8 CONTROL DE LA CALIDAD

8.1 PRUEBAS MÍNIMAS

La dirección de las obras podrá ordenar la ejecución de cuantos ensayos o pruebas considere convenientes para garantizar la calidad de los materiales y la correcta ejecución de las obras.

Los ensayos podrán ser realizados por un laboratorio oficial y cuando no sea posible deberán ser realizados por el laboratorio que designe la Dirección Facultativa de las obras. Con independencia de estos ensayos el CONTRATISTA podrá realizar o encargar a su cargo los ensayos que estime convenientes.

Los gastos ocasionados por pruebas indicadas serán a cargo del CONTRATISTA. Los ensayos ordenados por la Dirección Facultativa de las obras cuyo resultado sea negativo, serán en todo caso de cuenta del CONTRATISTA.

8.2 TOLERANCIAS

Los errores máximos permitidos serán:

- Entre ejes de replanteo y ejes de cimentaciones reales 2 mm
- En nivelación de superficies de cimentaciones 5 mm
- En nivelación de carreteras y viales 10 mm
- En nivelación de explanada 50 mm
- En nivelación de virolas o jaula de pernos de cimentaciones (según fabricante o tolerancia fijada por el CONTRATANTE).

8.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.3.1 RELLENOS EN CAMINOS Y PLATAFORMAS

8.3.1.1 MATERIALES

El material de relleno en terraplén será de la propia excavación siempre que cumpla lo establecido en el art. 330 del PG-3 para los suelos adecuados o seleccionados.

Inicialmente, cada 1000 metros de camino, o cada 5.000 m³ si es material procedente de la propia excavación o 3.000 m³ si es material procedente de préstamos (el más restrictivo), se acreditará el material a utilizar mediante los ensayos siguientes:

- Análisis granulométrico, según norma UNE-EN ISO 17892-4
- Determinación límites de Atterberg, según normas UNE 103103 y UNE 103104
- Humedad mediante secado en estufa, según norma UNE-EN ISO 17892-1
- Ensayo CBR, según norma UNE 103502
- Proctor modificado, según norma UNE 103501

- Contenido de materia orgánica, según norma UNE 103204
- Contenido de sales solubles, según norma UNE 103205
- Equivalente de arena, según norma UNE 103109
- Resistencia al desgaste de los Ángeles, según norma UNE-EN 1097-2
- Contenido de yeso en suelos, según norma UNE 103206
- Ensayo de colapso en suelos, según norma UNE 103406
- Ensayo de hinchamiento libre en edómetro, según norma UNE 103602

Si de los resultados de los ensayos resultara que el material no cumple los requisitos para suelos adecuados o seleccionados, sería necesario la colocación de 0,50 metros de espesor de pedraplén o suelo seleccionado procedente de otras excavaciones, o de préstamos.

Cuando no se hubieran realizado ensayos, se colocarán 0,50 metros de espesor de pedraplén o suelo seleccionado de otras excavaciones, o de préstamos.

No se admitirá ninguna reclamación económica por parte del **CONTRATISTA** motivada por cualquier extracoste en el que pudiera incurrir como resultado del cumplimiento con estos requisitos, siendo su responsabilidad el haber realizado con anterioridad a la adjudicación cuantos estudios fueran necesarios para determinar las características de los materiales a emplear en la ejecución de las subbases y bases de los caminos y plataformas del parque.

8.3.1.2 EJECUCIÓN

Los controles de compactación en los rellenos de caminos se realizarán cada 500 metros lineales, con densidades in-situ mediante el método nuclear, según norma UNE 103900. En ausencia de otro valor en el proyecto, se exigirá una compactación de densidad igual o superior al 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y una humedad del ± 2 % sobre la humedad óptima.

8.3.2 RELLENO DE ZANJAS.

La arena utilizada en el relleno de zanja deberá cumplir el art. 28 de la EHE en lo relativo al árido fino.

La arena utilizada para el relleno de la zanja deberá cumplir con los valores del ensayo de resistividad térmica, indicados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06 "Líneas subterráneas con cables aislados"

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,10 m, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima irá otra capa de arena de idénticas características y con unos 0,10 m de espesor

Antes de su utilización se realizará una identificación del material, con los ensayos que se indican en el art. mencionado para verificar su adecuación al huso definido en proyecto. En ausencia de otra indicación deberá cumplir con los ensayos granulométricos de la normativa.

8.3.3 RELLENO DE CIMENTACIONES

Los controles de compactación en rellenos de cimentaciones se realizarán, con densidades in-situ mediante el método nuclear (2 unidades por capa de compactación por cimentación de aerogenerador, 20 cm espesor de capa; 2 unidades por capa de compactación por grupo de cimentaciones de SET; 2 unidades por capa de compactación por cimentación de torre LAT), según norma UNE 103900. En ausencia de otro valor en el proyecto, se exigirá una compactación de densidad igual o superior al 98% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y una humedad del ± 2 % sobre la humedad óptima.

8.3.4 SUBBASE Y BASES EN CAMINOS Y PLATAFORMAS

8.3.4.1 MATERIALES (ZAHORRAS)

Antes de su utilización se realizará una identificación del material, con los ensayos que se indican en el art. 510 del PG-3 para verificar su adecuación al huso definido en proyecto:

- Análisis granulométrico, según norma UNE-EN ISO 17892-4
- Proctor modificado, según norma UNE 103501
- Ensayo CBR, según norma UNE 103502
- Determinación límites de Atterberg, según normas UNE 103103 y UNE 103104
- Equivalente de arena, según norma UNE 103109
- Resistencia al desgaste de los Ángeles, según norma UNE-EN 1097-2
- Índice de lajas y caras de fractura, según UNE EN 933-3 y 933-5
- Coeficiente de limpieza y terrones de arcilla, según UNE 146130 y UNE 7286.

8.3.4.2 EJECUCIÓN

Si el material utilizado no estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, durante la ejecución de la obra y cada 2.500 m³ se realizarán los ensayos anteriormente -señalados, para comprobar que el material no cambia de características.

Los controles de compactación de zahorras en **viales** se realizarán cada 500 metros, con densidades in-situ mediante el método nuclear, según norma UNE 103900 y Placa de Carga según norma UNE 103808. En ausencia de otro valor en el proyecto, se exigirá una compactación de densidad igual o superior al 98% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y una humedad del ± 2 % sobre la humedad óptima.

Los controles de compactación de zahorras en **plataformas** se realizarán mediante un ensayo de placa de carga según norma UNE 103808 en cada una de las plataformas (4 ensayos mínimo). La Dirección de Obra definirá la ubicación en la plataforma del equipo de ensayo. La tolerancia máxima permitida será la establecida en las especificaciones técnicas del suministrador de aerogeneradores. Se realizarán densidades in-situ mediante el método nuclear, según norma UNE

103900 y en ausencia de otro valor en el proyecto, se exigirá una compactación de densidad igual o superior al 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y una humedad del ± 2 % sobre la humedad óptima.

Los ensayos de control de calidad y supervisión en los accesos a los parques e instalaciones se realizarán según especificaciones de la administración con competencia y jurisdicción.

8.4 HORMIGONES

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el Capítulo XIII de la EHE-08, se realizará un control de ejecución a nivel normal conforme al Capítulo XVI de la mencionada instrucción.

Previo del suministro del hormigón, se deberá realizar una inspección a las instalaciones de fabricación de las instalaciones por parte de la Dirección Facultativa o quien designe el CONTRATANTE, que comprara la idoneidad de la fabricación conforme con lo indicado en el art. 71.2 de la EHE-08 y las disposiciones del Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

8.4.1 COMPONENTES

8.4.1.1 AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar el proceso de hormigonado o cuando cambie la naturaleza de la misma durante la ejecución, se comprobará la idoneidad del agua para el hormigón y si no es agua potable de red de suministro, se realizarán los correspondientes ensayos en un laboratorio de control de los contemplados en el apartado 78.2.2.1 de la Instrucción EHE-08, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del art. 27 de la Instrucción EHE-08 con una periodicidad semestral.

8.4.1.2 ÁRIDOS

Antes de comenzar el proceso de hormigonado o cuando cambie la naturaleza durante la ejecución, se comprobará la idoneidad de los áridos finos y gruesos para el hormigón con los ensayos que indica la EHE-08 en el art. 28, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE-EN 12620+A1. Se deberá disponer de los correspondientes informes de resultados.

8.4.1.3 CEMENTO

Todas las partidas de cemento que lleguen a la obra deberán estar acompañadas de la Declaración de prestaciones correspondiente al marcado CE, o en su caso, la certificación de conformidad del Real Decreto 1313/1988, incluido los distintivos de calidad, según el anejo IV de RC-16. En previsión de que sea necesario considerar necesario realizar ensayos, estos se llevarán a cabo según lo establecido en el Anejo V de RC-16.

8.4.1.4 ADITIVOS

Antes de su utilización se presentará la declaración de prestaciones y el marcado CE conforme se establece en el Reglamento (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011.

8.4.1.5 HORMIGÓN PREPARADO

La calidad del hormigón se comprobará especialmente por su resistencia y su consistencia.

Antes del inicio del proceso de hormigonado se presentará para aprobación del CONTRATANTE las dosificaciones de hormigón a emplear según Art. 68 de la EHE, así como los ensayos de previos de dichas dosificaciones (Anejo 22 EHE-08), como se indica en el Art. 86 de la EHE.

En el caso que la planta de hormigón no presente ensayos de contraste, donde se detalle el historial de resistencias de la planta, es preceptivo que el **CONTRATISTA** compruebe la resistencia característica del hormigón a utilizar mediante los ensayos característicos del hormigón, aceptándose la dosificación según el criterio fijado en el Art. 87 de la EHE.

8.4.1.6 RESISTENCIA A COMPRESIÓN

La resistencia a compresión se determinará mediante probetas cilíndricas de 15x30 cm, fabricadas y conservadas según Norma UNE-EN 12390-1 y UNE-EN 12390-2 y rotas a compresión según Norma UNE-EN 12390-3.

El control del proceso de hormigonado será control estadístico según el art. 86.5.4 de la EHE. La evaluación de la resistencia estimada será de acuerdo con este artículo.

A efectos de control salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas (lotes) inferiores cada una al menor de los siguientes límites:

- a) En zapatas de aerogeneradores: 1 lote cada 100 m³
- b) En pedestales de aerogeneradores: 1 lote cada 100 m³

Según el criterio fijado en el Art. 86.5.4.2 (realización de ensayos) de la EHE La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la Tabla 86.5.4.2. de EHE-08, siempre bajo el conocimiento y la aceptación del Director de Obra.

Resistencia característica especificada en proyecto f_{ck} (N/mm ²)	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Anejo 19	Otros casos
$f_{ck} \leq 30$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \leq f_{ck} \leq 50$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

- c) En otros elementos estructurales: se aplicarán los límites señalados en la tabla 86.5.4.1 de la EHE, no debiendo mezclarse en un mismo lote elementos de función resistentes distinta.

Los ensayos a realizar serán la determinación de la consistencia mediante el cono de Abrams y rotura a compresión a 7, 14 y 28 días. Se realizará 1 serie de 7 probetas por lote que se ensayaran a las siguientes edades:

- 2 Probetas a 7 días
- 1 probeta a 14 días
- 2 Probetas a 28 días
- 2 probetas de reserva

El lote sometido a control será aceptable si la resistencia característica estimada f_{est} es igual o mayor a la exigida por el art. 86.5.4.3 de la EHE. Si dicha resistencia fuera inferior a la exigida por el art. 88.5-b se emplearán las probetas de reserva a criterio de la Dirección de Obra para decidir sobre las medidas a tomar con el lote.

El ensayo o rotura de probetas se realizará en laboratorios homologados.

En caso de que un lote sea rechazado por el incumplimiento de lo contemplado en el párrafo anterior, la Dirección Facultativa podrá ordenar la demolición completa de la unidad de obra donde esté contenido dicho lote, bien zapata o pedestal o ambas, sin que por ello sea causa de reclamación por parte del CONTRATISTA.

8.4.1.7 CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

El control de la consistencia se realizará directamente en obra, realizando sobre cada amasada un ensayo de asiento en el cono de Abrams, según Norma UNE-EN 12350.

En base a los diferentes tipos de consistencia del hormigón solicitado, en cada amasada las tolerancias serán las que figuran en tabla 86.5.2.1 de la EHE:

Tipo de consistencia	Asiento en cm	Tolerancias en cm
Seca	0-2	0
Plástica	3-5	±1
Blanda	6-9	±1
Fluida	10-15	±2
Líquida	16-20	±2

Se rechazan todas aquellas amasadas que se encuentren fuera de las tolerancias indicadas.

8.4.1.8 CONTROL DE LA DURABILIDAD DEL HORMIGÓN.

La durabilidad del hormigón se realizará mediante el método de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según la UNE EN12390-8.

Esta comprobación se deberá realizar cuando, de acuerdo con el art. 8.2.2 de la EHE, las clases generales de exposición sean III ó IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

Un hormigón se considera suficientemente impermeable al agua si los resultados del ensayo de penetración de agua cumplen simultáneamente que:

Clase de exposición ambiental	Especificación para la profundidad máxima	Especificación para la profundidad media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (en el caso de elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc Qb (solo en el caso de elementos pretensados)	30 mm	20 mm

Los ensayos de durabilidad se harán previos a cualquier vertido de hormigón en la pieza o elemento estructural.

El número de ensayos a realizar se definirá con antelación al inicio del primer hormigonado siendo como mínimo el ensayo en la planta de una serie de 4 probetas. Durante la ejecución de la obra el director de obra podrá ordenar la realización de ensayos de durabilidad previo a los hormigonados de las cimentaciones.

8.5 MORTEROS (GROUT)

Los ensayos a realizar para la aceptación del tipo de mortero y su dosificación serán los siguientes:

Fraguado final (UNE-EN 196-3:2017):	5 horas
Resistencia a compresión (EN 12190):	a 1 día a 3 días
Resistencia a flexotracción (UNE-EN 196-1:2018):	a 7 días a 28 días
Fluidez inicial (Cono Brass):	
Ensayo de canaleta (EN 13395-2):	

Para la validez de la dosificación en obra, durante la primera amasada y el mezclado de la segunda, se tomarán 6 probetas prismáticas (de dimensiones 40x40x160mm) y se realizarán los ensayos acordes a la norma UNE-EN 196-1 y EN 12190.

Se realizará la prueba de fluidez del mortero en cada amasada para la verificación de la consistencia de la mezcla de acuerdo a la especificación del suministrador y en función de la temperatura de la mezcla, mediante ensayo de escurrimiento según norma UNE-EN 13395-2.

Como ensayo alternativo para verificar la consistencia del mortero fresco, se realizará una adaptación del método de determinación de la consistencia ("spread Flow") por la mesa de sacudidas, según norma UNE-EN 1015-3. Se utilizará el

molde troncocónico (Cono Brass) de acero de 60mm de altura, con un diámetro interior de 100mm en la base y de 70mm en la parte superior, indicado en la misma norma. La prueba se realizará sobre una placa metálica de 40x40cm humedecida y apoyada en una superficie plana, sobre la que se realiza la prueba de extensividad o spread Flow.

Una vez relleno el molde de grout y enrasado, se levanta lenta y verticalmente el molde y se observa que la resistencia del grout (la mezcla se debe repartir uniformemente sobre el soporte en forma circular sin formación de aristas. Se mide el diámetro del motero en dos direcciones perpendiculares entre sí. Se anotan los resultados en mm, con una exactitud de ± 1 mm. Estos valores serán contrastados con los valores establecidos por el suministrador, en función de la temperatura del grout en el momento de realización del ensayo.

El CONTRATISTA deberá presentar para validación el procedimiento de ejecución y control de calidad del mortero (grout) y las especificaciones del proveedor.

8.6 ACERO PARA ARMADURAS

Siempre que el proyecto no diga lo contrario, el control a realizar en armaduras será según lo indicado en la EHE-08.

Solo se admitirá el empleo de aceros para las armaduras, según lo dispuesto en el art. 32 y art. 33 de la EHE-08.

La conformidad del acero se comprobará según lo dispuesto en los artículos 87 y 88 de la EHE-08.

Las armaduras pasivas que lleguen a la obra, según lo descrito en el art. 69 de la EHE-08, se recepcionará con su correspondiente hoja de suministro, conforme el Anejo 21 de EHE-08, así como el Distintivo Oficialmente Reconocido (DOR) para las armaduras pasivas si está en posesión del mismo, o si no tiene DOR, los resultados de los ensayos de recepción en la instalación (sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado o doblado simple).

Cada 40t o fracción de cada serie, se fabricarán dos probetas de un mismo diámetro (estas probetas deberán estar identificadas con el nº de colada, el cual corresponderá con el indicado en el certificado de calidad del fabricante). Los ensayos a realizar sobre las mismas son los siguientes.

- Sección equivalente (art. 32.1 EHE-08)
- Características geométricas según norma UNE-EN ISO 15630-1
- Enderezado, doblado y desdoblado según norma UNE-EN ISO 15630.

Durante el desarrollo de la obra se realizará un mínimo de dos ensayos de rotura a tracción para cada diámetro, tipo de acero empleado y el fabricante, según norma UNE-EN ISO 6892-1 por cada diámetro de barra empleado en la cimentación, obteniendo en cada uno de los ensayos (UNE-EN ISO 15630-2):

- Límite elástico
- Carga de rotura
- Alargamiento en rotura.

8.7 RED DE MEDIA TENSIÓN

Una vez se haya tendido el cable y tapado la zanja, en un plazo máximo de dos días, el contratista deberá realizar a cada tramo de cable los siguientes ensayos:

- Resistencia del aislamiento.
- Rigidez de la cubierta.

Antes de la ejecución de un empalme deberán realizarse estos dos ensayos en cada tramo a empalmar. Una vez se haya realizado el empalme se procederá al megado del cable y la cubierta, para comprobar la correcta ejecución del empalme.

La instalación concluirá con las correspondientes pruebas y puesta en servicio de cada tramo de cable, haciendo entrega a el CONTRATANTE del correspondiente protocolo de pruebas. Sobre los cables de media tensión, una vez tendidas y ejecutadas las conexiones, se realizarán pruebas de:

- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Comprobación de la continuidad del cable.
- Comprobación del orden de fases.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta del cable.

La realización de todas estas pruebas finales será responsabilidad del CONTRATISTA de montaje a través de un Organismo de Control Autorizado (OCA), debiendo entregar los resultados de las mismas a el CONTRATANTE dentro de la documentación final de calidad.

Todos los materiales necesarios para realizar las pruebas previas a la puesta en servicio serán por cuenta del CONTRATISTA.

8.8 CABLES DE TELECONTROL

Antes de proceder a la extracción del cable de la bobina se verificará su validez mediante OTDR.

Se considerarán terminados los enlaces de fibra óptica una vez realizadas y superadas las pruebas de certificación, de las que el CONTRATISTA entregará el correspondiente protocolo de pruebas con los resultados a la PROPIEDAD. Las pruebas de certificación de los enlaces de comunicaciones serán:

- Reflectometría óptica mediante OTDR de todos los tramos existentes para primera y segunda ventanas y en ambos sentidos.
- Balance de potencia de cada una de las fibras ópticas para primera y segunda ventanas en un sólo sentido.

8.9 PROTOCOLOS E INFORMES

Mensualmente el **CONTRATISTA** entregará los certificados de calidad de los materiales empleados, así como los resultados de todos los ensayos y controles que resulten de la aplicación de este Pliego de Condiciones y del resto de las condiciones del contrato.

8.10 DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA

8.10.1 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

El CONTRATISTA deberá facilitar una copia de todos los certificados de calibración de los equipos utilizados para dar la aceptación al producto, así como los certificados de calibración de los equipos utilizados por los laboratorios externos encargados de realizar algún ensayo.

En los certificados de ensayos emitidos por los laboratorios externos se deberá indicar el equipo utilizado para realizar los ensayos y se deberá adjuntar una copia de los certificados de calibración de los equipos.

8.10.2 OBRA CIVIL. CIMENTACIONES

Antes de realizar cualquier cimentación, el CONTRATISTA entregará la siguiente documentación:

- Certificados de las plantas suministradoras de hormigón.
- Declaración de conformidad del agua, cemento, áridos, aditivos...
- Dosificación del hormigón
- Ensayos previos con la dosificación aprobada

Una vez realizada cada cimentación, el CONTRATISTA entregará la siguiente documentación:

- Protocolos de cimentaciones debidamente cumplimentados.
- Albaranes de entrega del hormigón.
- Ensayos en laboratorio de la rotura de las probetas de hormigón a los 7 y 28 días.
- Certificado de calibración de la prensa con la que se hace la rotura de probetas.
- Certificado de acreditación del laboratorio que realice los ensayos.
- Certificados de calibración de los equipos de medición utilizados. En caso de que dichos certificados no estén realizados por un laboratorio acreditado, se necesitará presentar toda la documentación hasta conseguir la trazabilidad ENAC.

No se aceptará ninguna partida de obra civil de cimentaciones si no se han entregado debidamente cumplimentados todos los documentos descritos anteriormente y han sido verificados por el responsable que designe el CONTRATANTE.

8.10.3 OBRA CIVIL. SISTEMA PAT

Una vez realizada cada toma de tierra de los apoyos, el CONTRATISTA entregará la siguiente documentación:

- Protocolos del sistema de puesta a tierra debidamente cumplimentados.
- Marcado CE o en su defecto Declaración de Conformidad del pequeño material aportado por el CONTRATISTA (grapasp y cobre para la PAT).

- Certificados de calibración de los equipos empleados en las mediciones (telurómetro). En caso de que dichos certificados no estén realizados por un laboratorio acreditado, se necesitará presentar toda la documentación hasta conseguir la trazabilidad ENAC.

No se aceptará ninguna partida correspondiente a toma de tierra si no se han entregado debidamente cumplimentados todos los protocolos de puestas a tierra, certificados de calibración y han sido verificados por el responsable de construcción que designe el CONTRATANTE.

8.10.4 MONTAJE. ARMADO E IZADO DE APOYOS

Una vez realizado el montaje de los apoyos, el CONTRATISTA entregará la siguiente documentación:

- Protocolos de transporte, armado e izado debidamente cumplimentados.
- Certificados de calibración de los equipos de medición utilizados (Llaves dinamométricas). En caso de que dichos certificados no estén realizados por un laboratorio acreditado, se necesitará presentar toda la documentación hasta conseguir la trazabilidad ENAC.
- Albaranes de entrega de materiales.

No se aceptará ninguna partida correspondiente al armado e izado de apoyos si no se han entregado debidamente cumplimentados todos los protocolos correspondientes, certificados de calibración y han sido verificados por el responsable que designe el CONTRATANTE

8.10.5 TENDIDO. INSTALACIÓN CONDUCTORES Y OPGW

Una vez realizado el tendido de conductores y OPGW (cables de fibra óptica), el CONTRATISTA entregará la siguiente documentación:

- Protocolos de medidas de grapas y manguitos de empalme a compresión debidamente cumplimentados.
- Protocolos de instalación de cables debidamente cumplimentados.
- Certificados de calibración y/o verificación de los equipos de medición utilizados (Máquinas de tendido). En caso de que dichos certificados no estén realizados por un laboratorio acreditado, se necesitará presentar toda la documentación hasta conseguir la trazabilidad ENAC.
- Albaranes de entrega de materiales.

No se aceptará ninguna partida de tendido de conductores si no se han entregado debidamente cumplimentados todos los protocolos, los certificados de calibración de los equipos de medida y han sido validados por el responsable que designe el CONTRATANTE

9 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

9.1 GENERALIDADES

Una vez adjudicado el proyecto, o en su defecto la carta de intención, el CONTRATANTE enviará a el CONTRATISTA una copia de su Plan de Calidad, que deberá ser considerado como requisitos mínimos e implantado en obra para asegurar que todas las actividades realizadas cumplen con los requisitos contractuales referentes a gestión y aseguramiento de la calidad.

El Plan de Calidad del CONTRATANTE reflejará de forma resumida, como mínimo, cada una de las diferentes actividades a desarrollar por el CONTRATISTA, incluyendo exámenes e inspecciones a realizar en cada una de ellas.

El CONTRATISTA presentará dentro de los primeros 15 días desde la firma del contrato, para su aprobación el Plan de Calidad, donde añadirá los datos sobre su organización, organigrama, responsabilidades de las personas que desarrollan actividades relacionadas con la calidad, subcontratistas, medios y homologaciones, etc., así como los procedimientos, ensayos y PPIs que se consideren necesarios al Plan de Calidad del CONTRATANTE, debiendo tener en obra una copia aprobada y sellada por el CONTRATISTA en un plazo máximo de (7) días a partir de la fecha de aprobación del Plan de Calidad.

el CONTRATANTE, tendrá el derecho de supervisar cualquier fase de los trabajos realizados por el CONTRATISTA, para lo que éste deberá facilitar la documentación y los medios que se establecen en este Pliego y los que se acuerden con la organización del CONTRATANTE, en obra, una vez aprobado el Plan de Calidad.

La aceptación por parte del CONTRATANTE de cualquier inspección o la aprobación de documentación no eximirá al CONTRATISTA de ninguna responsabilidad sobre las actividades por él realizadas.

El alcance de la presencia del Inspector Autorizado será marcado por el CONTRATANTE en los Programas de Puntos de Inspección (PPIs).

Una vez finalizado el trabajo, el CONTRATISTA entregará a el CONTRATANTE, el Dossier Final de Calidad de la obra, original en papel, dos copias en papel y una copia en digital, recogiendo toda la documentación relativa a la calidad utilizada y generada durante los trabajos.

9.2 CONTENIDO DEL PLAN DE CALIDAD

El Plan de Calidad estará constituido, como mínimo por lo siguiente:

1. Introducción
2. Objeto y alcance

Contendrá la definición de los trabajos objeto del contrato y alcance de los mismos.

3. Cliente, CONTRATISTA principal, ingeniería y subcontratistas

Contendrá una relación nominal de empresas relacionadas con el contrato

4. Relación de trabajos objeto del contrato

Contendrá una descripción de las actividades indicando el CONTRATISTA y/o subCONTRATISTA que las realiza.

5. Medios humanos y materiales (subcontratistas y proveedores)
6. Organización

Contendrá la siguiente documentación:

- Organigrama general de la empresa, resumido de tal modo que permita la definición de la forma en que se integra la Organización de la Obra en el resto de la Organización general del CONTRATISTA.
- Organización funcional y nominal del CONTRATISTA en obra.
- Definición de las personas o puestos de la organización que actuarán como interlocutores con el CONTRATANTE.
- Definición de las funciones y responsabilidades de cada puesto de la Organización, incluyendo currículum del personal hasta 2º nivel.

7. Normativa aplicable
8. Documentación de diseño

Se relacionarán los documentos que aplican de acuerdo con la documentación de petición de oferta.

9. Programas de puntos de inspección

Se establecerán Programas de Puntos de Inspección para controlar los distintos procesos operativos.

Para cada operación incluida en cada PPI se indicará la referencia del documento, plano, especificación o norma base al cual se realizará y, siempre que sea posible, el procedimiento particular aplicable indicando siempre la revisión o edición aplicable de los mismos

En los formatos que se utilicen para desarrollar los PPI's se preverán espacios para que el CONTRATANTE pueda marcar sus puntos de inspección y para que tanto el CONTRATISTA como el CONTRATANTE puedan reflejar la aceptación de cada operación mediante firma y fecha.

Sobre los PPI's se marcarán las operaciones para las que se deben generar informe u otro tipo de registro con destino al Dossier Final de Calidad.

En aquellos trabajos o procesos que requieran realizar comprobaciones de precisión se reflejará en el PPI el equipo con el que se realizan las medidas.

10. Listado de procedimientos aplicables
11. Manual de procedimientos

El Manual de Procedimientos, estará constituido por todos los procedimientos que describan como se realizan las distintas actividades a desarrollar por el CONTRATISTA. Cada procedimiento deberá estar aceptado y sellado por el CONTRATISTA previamente a su utilización.

Los procedimientos a incluir serán los siguientes:

a) Procedimientos Administrativos

Se establecerán los procedimientos administrativos que se acuerden con la organización del CONTRATANTE, comprendiendo como mínimo los siguientes:

- Emisión, control y modificación de Procedimientos y de los Programas de Puntos de Inspección. Se describirán el proceso y las responsabilidades para la preparación, revisión, aprobación, distribución, control y modificación de documentos.
- Control y archivo de documentación técnica. Se describirán el proceso y responsabilidades.
- Tratamiento de anomalías. Se describirán el proceso y las responsabilidades para la Identificación de anomalías, resolución, definición de los responsables de las aprobaciones necesarias, incluyendo el tratamiento a seguir para obtener la aprobación por el CONTRATANTE, y proceso de seguimiento y cierre de la anomalía. No obstante el CONTRATANTE realizará un seguimiento de las desviaciones y no conformidades detectadas en la ejecución de los trabajos.
- Establecimiento, control y entrega del Dossier Final de Calidad. Se describirá el proceso a seguir y las responsabilidades, para definir los documentos que compondrán el Dossier Final de Calidad, y el procedimiento de recopilación y archivo de documentación.

b) Procedimientos Generales

- Procedimientos para el control de materiales y equipos. De acuerdo con lo indicado en los Capítulos 4, 5 y 6 de este Pliego, y con el contenido mínimo allí establecido, se desarrollarán los procedimientos necesarios para la realización de las siguientes actividades:
 - Adquisición de materiales por el CONTRATISTA
 - Recepción de materiales
 - Almacenamiento
 - Manipulación
 - Mantenimiento
 - Control, Almacenamiento y Conservación de materiales.

Cada procedimiento consistirá en una descripción secuencial de las actividades a realizar, de acuerdo con el siguiente índice:

- Objeto
- Alcance
- Documentos de referencia

- Normativa aplicable
 - Responsabilidades
 - Maquinaria y equipos a utilizar
 - Prerrequisitos
 - Descripción del Procedimiento
 - Criterios de aceptación y rechazo
 - Cualificaciones necesarias del personal
 - Documentación a generar
 - Anexos
 - Formatos a utilizar para documentar los controles y comprobaciones realizados y los resultados obtenidos
- Se desarrollarán, además, procedimientos particulares para la realización de las actividades puntuales que se consideren importantes.

Los procedimientos deberán recoger de forma precisa y concreta los puntos fundamentales que inciden en la calidad y seguridad y constituirán el documento de referencia del ejecutor y del supervisor para realizar y supervisar, respectivamente, el desarrollo del proceso o actividad, debiendo ser, comentados, consensuados, difundidos y aprobados antes de su aplicación.

A criterio del CONTRATANTE, algunas actividades podrán ser realizadas sin necesidad de procedimiento, aportando una instrucción técnica, haciendo referencia a códigos o normas en vigor aceptados, que determinen la forma de su realización. Dichas normas o códigos serán incluidas en el PPI correspondiente.

12. Inspecciones y ensayos. Alcance de los mismos. Presentación del plan de ensayos

Se definirán las inspecciones y ensayos a realizar

13. Calibración de aparatos

Se incluirá listado de aparatos sujetos a requisitos de calibración. Los certificados de calibración deberán estar emitidos por laboratorios acreditados debiendo figurar en los mismos la siguiente información:

- a) Condiciones ambientales en que se realiza la calibración.
- b) Identificación del patrón utilizado para la calibración.
- c) Procedimiento de calibración empleado.
- d) Fecha y firma del responsable.
- e) Incertidumbre e incertidumbre expandida obtenidas.

14. Tratamiento de desviaciones

Se establecerá un procedimiento para tratamiento de desviaciones.

No obstante el CONTRATANTE realizará un seguimiento de las desviaciones y no conformidades detectadas en la ejecución de los trabajos.

15. Auditorias de su organización (frecuencia)

Se indicará como se llevan a cabo las auditorías, así como su frecuencia.

16. Control de documentación con subcontratistas

Se establecerá un Plan de Comunicación para el control y validación de documentación con subcontratistas.

9.2.1 TRABAJOS EN PARQUE DE INTEMPERIE

Las condiciones técnicas y de operaciones a realizar que se indican en los puntos que siguen, lo son con carácter no limitativo, teniendo que efectuar, además de las indicadas, todas las necesarias para la ejecución completa del montaje contratado.

Los criterios aquí marcados serán concretados y detallados en la correspondiente documentación de los fabricantes de los equipos.

Los planes de calidad de las estructuras metálicas principales del Parque y de apoyo de aparellaje y de los transformadores de potencia serán los expuestos en el apartado **6 Especificaciones técnicas mecánica** de este Pliego.

El CONTRATISTA deberá elaborar y someter a la aprobación del CONTRATANTE, como mínimo y donde sea aplicable, los siguientes procedimientos:

- Procedimiento general de montaje de embarrados.
- Procedimientos de montaje de aparellaje.
- Procedimientos de comprobaciones dimensionales.
- Procedimientos de verificaciones de funcionamiento de aparellaje.

9.3 LISTADO DE PROCEDIMIENTOS Y PUNTOS DE INSPECCIÓN DE EJECUCIÓN

9.3.1 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

9.3.1.1 CON MEDIOS MECÁNICOS

A. PROCEDIMIENTO

- Excavación (método, replanteos, etc.)
- Sostenimiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación de replanteo

- Inspección visual de estabilidad (saneamiento)
- Inspección geológica de superficie excavada
- Inspección de sostenimiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.1.2 CON EXPLOSIVOS

A. PROCEDIMIENTO

- Excavación (plan de tiro, replanteo de taladros, perforación, carga de explosivos, control de vibración, necesidad de precorte, etc.)
- Sostenimiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación de replanteo de taladros (situación, diámetro, dirección, profundidad)
- Inspección de cargas de explosivos
- Control de vibración
- Inspección visual de estabilidad (saneamiento)
- Inspección geológica de superficie excavada
- Inspección de sostenimiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.2 EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS

9.3.2.1 CON MEDIOS MECÁNICOS

A. PROCEDIMIENTO

- Excavación (topo, rozadora, sistema de ventilación, etc.)
- Entibación y sostenimiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación de replanteo
- Inspección visual de estabilidad (saneamiento)

- Inspección geológica de superficie excavada
- Inspección de sostenimiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.2.2 CON EXPLOSIVOS

A. PROCEDIMIENTO

- Excavación (plan de tiro, replanteo de taladros, perforación, carga de explosivos, control de vibración, necesidad de precorte, sistema de ventilación, etc.)
- Entibación y sostenimiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación de replanteo de taladros (situación, diámetro, dirección, profundidad)
- Inspección de cargas de explosivos
- Control de vibración
- Inspección visual de estabilidad (saneamiento)
- Inspección geológica de superficie excavada
- Inspección de sostenimiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.3 RELLENOS Y FIRMES

A. PROCEDIMIENTO

- Selección y explotación de préstamos
- Transporte y colocación

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- En préstamo
 - Ensayos
 - Inspección visual de explotación
 - Ensayos de explotación

- En tajo
 - Ensayos en tramo de prueba
- Inspecciones visuales
 - Preparación de superficie a rellenar
 - Transporte del material
 - Aplicación de la maquinaria prescrita
- Comprobaciones
 - Extensión y espesor de las tongadas
 - Humectación o desecación de la superficie a cubrir
 - Compactación de las tongadas
- Inspección y ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificados de cualificación de personal

9.3.4 HORMIGÓN

9.3.4.1 CEMENTO

A. PROCEDIMIENTO

- Recepción y almacenamiento
- Ensayos

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Albarán de entrega
- Control de temperatura
- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificados del fabricante

9.3.4.2 ÁRIDOS**9.3.4.2.1 Suministro del exterior****A. PROCEDIMIENTO**

- Transporte, recepción y almacenamiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Examen visual y petrográfico de la fuente de procedencia
- Albarán
- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.4.2.2 Suministro de instalación de obra**A. PROCEDIMIENTO**

- Fabricación, almacenamiento y transporte a planta de hormigonado

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Homologación de cantera o yacimiento
- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Documentación de estudios para aceptación de la cantera

9.3.4.3 ADITIVOS**A. PROCEDIMIENTO**

- Recepción y almacenamiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Ensayos previos
- Albarán

- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificados del fabricante

9.3.4.4 AGUA**A. PROCEDIMIENTO**

- Homologación de la fuente de suministro

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.5 FABRICACIÓN**9.3.5.1 EN PLANTA EXTERIOR A OBRA****A. PROCEDIMIENTO**

- Homologación de la planta
- Pedido y recepción

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Control del documento de pedido
- Albarán de entrega
- Inspección visual
- Control de temperatura
- Control de consistencia
- Tiempo transcurrido desde la adición del agua de amasado
- Toma de muestras

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado de homologación

9.3.5.2 EN PLANTA DE OBRA

A. PROCEDIMIENTO

- Pedido y fabricación

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Control del documento de pedido
- Control de la humedad de los áridos
- Comprobación o registro de pesadas
- Control de temperatura (ambiente, cemento, agua, hielo, hormigón)
- Control de consistencia
- Control de aditivos
- Tarado de básculas
- Tiempo transcurrido desde la adición del agua de amasado
- Toma de muestras

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.6 CURADO

A. PROCEDIMIENTO

- Curado (deberá tener en cuenta si hay condiciones climatológicas desfavorables)

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Curado con agua
 - Control de temperatura del agua
 - Inspección visual de clase de tuberías, mantas y arpilleras
- Curado con compuestos de sellado
 - Control de dilución, tiempo y sistema de aplicación

- Curado con láminas de plástico
 - Control de color, grosor, colocación y solapes
- Otros sistemas
 - PPI según el caso

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.7 ENSAYOS

A. PROCEDIMIENTO

- Ensayos (destructivos y no destructivos)
- Tratamiento estadístico
- Cualificación de personal

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Preparación de la muestra (temperatura, consistencia, aire ocluido, peso del hormigón fresco)
- Confección de probetas
- Conservación de probetas
- Rotura de probetas
- E.N.D. (esclerómetro y ultrasonidos)
- Tarado de prensas
- Tarado de esclerómetro
- Verificación de equipos de medida

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificación de cualificación del personal
- Certificación de tarados y verificaciones

9.3.8 REPARACIÓN DE IMPERFECCIONES EN EL HORMIGÓN

A. PROCEDIMIENTO

- Reparación de imperfecciones en el hormigón

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección visual
 - Saneo
 - Limpieza y Secado
- Control de aplicación del compuesto de adherencia
- Inspección visual
 - Hormigonado
 - Acabado
 - Curado
 - Pulido

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.9 ENCOFRADOS**A. PROCEDIMIENTO**

- Encofrado y desencofrado

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección visual en colocación
 - Limpieza
 - Arriostramiento
 - Estanqueidad
 - Superficie
 - Desencofrante
- Control dimensional y posicional
- Control de desencofrado y descimbrado

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos

- PPI

9.3.10 ARMADURAS

A. PROCEDIMIENTO

- Recepción y almacenamiento
- Elaboración
- Colocación
- Cualificación de personal de ensayos

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Albarán
- Inspección visual de descarga y almacenamiento
- Toma de muestras
- Inspección de ensayos
- Inspección visual de elaboración
- Inspección dimensional en colocación
- Tarado de prensas

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado del fabricante
- Certificado de cualificación de personal

9.3.11 RECEPCIÓN DESCARGA Y NIVELACIÓN DE VIROLA / JAULA DE PERNOS

A. PROCEDIMIENTOS

- Recepción y descarga de virola/jaula de pernos
- Colocación y nivelación de virola/jaula de pernos

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección Visual
 - Ausencia de ralladuras o abolladuras
 - Existencia de patas, tuercas y contratuercas

- Situación de agujeros de acople de patas
 - Replanteo de anclajes
 - Nivelación óptica de virola/jaula de pernos en puntos de anclaje
 - Comprobación con nivel óptico de cotas de virola en puntos intermedios

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.12 EMBEBIDOS

A. PROCEDIMIENTO

- Homologación del sistema (según tipo de anclaje)
- Transporte, recepción y almacenamiento
- Colocación
- Tratamiento superficial

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección en fábrica
- Control cuantitativo y posicional
- Control de tratamiento superficial

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado de homologación del sistema

9.3.13 ANCLAJES

A. PROCEDIMIENTO

- Transporte, recepción y almacenamiento
- Homologación del sistema
- Colocación
- Cualificación de instaladores

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Control de agujeros (posicional y dimensional)
- Inspección visual de colocación
- Tarado de los medios de apriete
- Ensayo de arrancamiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado de homologación del sistema
- Certificado de cualificación de instaladores
- Certificado de tarados de medios de apriete

9.3.14 MEZCLAS BITUMINOSAS

A. PROCEDIMIENTO

- Pedido, fabricación y transporte
- Colocación (extendido, compactación, juntas, tolerancias)
- Ensayos

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Control del documento de pedido
- Comprobación o registro de pesadas (tipo discontinuo)
- Comprobación de calibrado de ajuste de boquillas de salida de silos (tipo continuo)
- Comprobación del sistema de sincronismo del dosificador del ligante y de los dispositivos de calibrado de temperatura y/o presión de trabajo
- Inspección visual de los elementos de transporte
- Albarán
- Control de la temperatura de la mezcla
- Ensayo en tramo de pruebas
- Comprobación de la superficie existente (densidad y rasante)
- Comprobaciones en extendido y compactación (espesor, rasante y densidad especificada. Sección transversal y perfiles cuando proceda)

- Comprobación de tratamiento de juntas de construcción (capa uniforme de ligante de adherencia debidamente curada)
- Comprobación dimensional de juntas transversales y longitudinales
- Comprobación de tolerancias de la superficie acabada (textura plana uniforme, sin segregaciones, pendiente adecuada cuando proceda)
- Comprobación de impermeabilidad
- Inspección de ensayos
- Cuando la mezcla sea caliente
 - Control de temperaturas máxima y mínima de calentamiento de áridos, ligante y de la mezcla al salir del mezclador
 - Control de la temperatura mínima de la mezcla en la descarga de tajo y al iniciarse la compactación

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.15 SONDEOS

A. PROCEDIMIENTO

- Sondeos para el reconocimiento del terreno

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación posicional y dimensional
- Inspección visual de ordenación y almacenamiento de los testigos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.16 DRENAJES

A. PROCEDIMIENTOS

- Colocación (según tipo)

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección visual de colocación

- El resto de programas se aplicará según el tipo de drenaje

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.17 ELEMENTOS PREFABRICADOS

A. PROCEDIMIENTOS

- Recepción, transporte, manejo y almacenamiento
- Colocación

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Albarán
- Control dimensional, manejo y almacenamiento
- Control de colocación
- Según sea el tipo de elemento prefabricado se desarrollarán el resto de programas

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Sello de calidad del fabricante

9.3.18 PROCESOS ESPECIALES

A. PROCEDIMIENTOS

- Pilotajes
- Tablestacado
- Congelación
- Excavación submarina
- Hormigón submarino
- Hormigón inyectado
- Tetrápodos
- Otros

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Se desarrollarán los programas según el Proceso y de acuerdo con el procedimiento indicado

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

9.3.19 CALIBRADO DE EQUIPOS DE MEDIDA**A. PROCEDIMIENTOS**

- Programa de calibrado de aparatos
- Calibrado (equipo de calibrado y patrones, operaciones, tolerancias, almacenamiento)
- Cualificación de operadores

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección visual de las operaciones de calibrado
- Comprobación de medidas y resultados

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado de homologación de equipo de calibrado
- Certificado de cualificación de operadores
- Certificado de calibrado de patrones

9.3.20 TRATAMIENTO DE ANOMALÍAS**A. PROCEDIMIENTOS**

- Anomalías (identificación, documentación, almacenamiento medidas correctoras)

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Se desarrollarán según el tipo de anomalía y de acuerdo con el Procedimiento indicado

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Información de la corrección efectuada

9.4 DOSSIER FINAL DE CALIDAD

Una vez finalizadas todas las actividades el CONTRATISTA entregará a el CONTRATANTE el original en papel, dos copias en papel y una copia en digital del Dossier Final de Calidad de la obra, reservándose una copia de dicho Dossier en sus archivos durante un periodo de 5 años.

Finalizado el Dossier, serán numeradas correlativamente todas sus páginas, con el fin de evitar desorden o pérdida de sus hojas.

Dicho Dossier deberá ser aprobado por el CONTRATANTE, con anterioridad a su entrega definitiva.

El Dossier Final de Calidad se estructurará en dos apartados, uno común y otro específico para cada actividad.

a) Apartado común: Incluirá al menos y según sea aplicable, lo siguiente:

1. Índice general
2. Plan de Calidad
 - 2.1. - Plan de Calidad
 - 2.2. - Procedimientos
 - 2.3. - Especificaciones Técnicas de Proyecto
 - 2.4. - Listado de anomalías y no conformidades
 - 2.5. - Listado de planos as-built
 - 2.6. - Certificado de cumplimiento
 - 2.7. - Certificado de custodia
 - 2.8. - Acta aprobación de Dossier de Calidad

b) Apartado específico correspondiente a cada actividad. Incluirá, al menos y según sea aplicable, lo siguiente:

3. Control de ejecución por tajos (PPIs)
 - 3.1. - PPI'S Ejecución de Caminos
 - 3.2. - PPI'S Ejecución de Cimentaciones
 - 3.2.1. - Autorizaciones de Hormigonado
 - 3.3. - PPI'S Montaje y Nivelación de Virolas
 - 3.4. - PPI'S Ejecución de Zanjas
4. Certificados de calidad y ensayos de control
 - 4.1. -Acero corrugado
 - 4.1.1. - Despiece de armaduras

- 4.1.2. - Certificados de adherencia
- 4.1.3. - Trazabilidad de armaduras
- 4.1.4. - Ensayos de acero
- 4.2. - Hormigón
 - 4.2.1. - Documentación planta de hormigón
 - 4.2.2. - Ensayos de áridos de hormigón
 - 4.2.3. - Certificados y ensayos de aditivos
 - 4.2.4. - Ensayos de cemento
 - 4.2.5. - Ensayos del agua
 - 4.2.6. - Ensayos previos de hormigón de planta
 - 4.2.7. - Dosificación de hormigón
 - 4.2.8. - Ensayos de hormigón
- 4.3. - Rellenos
 - 4.3.1. - Ensayos de material de rellenos
 - 4.3.2. - Ensayos de compactación de rellenos
- 4.4. - Zahorra
 - 4.4.1. - Ensayos de zahorra de viales
 - 4.4.2. - Ensayos de compactación
- 4.5. - Ensayos de arena de zanja
- 4.6. - Certificado de calidad tubos corrugados de PVC
- 4.7. - Certificado de calidad de arquetas de fibra óptica
- 5. Comprobaciones topográficas
 - 5.1. - Acta de replanteo
 - 5.2. - Calibración de equipos de topografía
 - 5.3. - Comprobaciones topográficas
 - 5.4. - Nivelación de embebidos (jaula de pernos)
- 6. No conformidades de obra civil
- 7. Planos As-built

10 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el CONTRATISTA está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos del presente pliego y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Cada Proyecto de Construcción incluirán un Estudio de Seguridad y Salud con todos los documentos especificados en el Art. 5 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

De acuerdo con el RD 1627/1997, el CONTRATISTA elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo.

El CONTRATISTA debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud en el Documento correspondiente del presente Proyecto.

El Pliego de Condiciones incluido en el Estudio de Seguridad y Salud, tiene carácter contractual y, por lo tanto, es de obligado cumplimiento para las obras aquí definidas.

El CONTRATISTA deberá cumplir todas las Normas vigentes relativas a Seguridad y Salud en el Trabajo. En el Estudio de Seguridad y Salud se recogen unas directrices básicas para el cumplimiento por la Empresa Constructora de sus obligaciones en esta materia.

10.1 CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

En todas las operaciones que se realicen en el cumplimiento de los trabajos contratados, el CONTRATISTA velará de forma escrupulosa por el cumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud vigentes, y por lo tanto, deberá satisfacer todo lo previsto en su sector por la reglamentación vigente de Prevención de Riesgos Laborales, en especial lo relativo a los principios de la acción preventiva, formación de los trabajadores, equipos de trabajo y medios de protección (artículos 15, 17 y 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales).

10.2 SUBCONTRATISTA

Se cumplirá la Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. La subcontrata de cualquier parte de la obra requerirá la autorización previa del Ingeniero Director, quien está facultado para decidir su exclusión. En todo caso, el CONTRATISTA será el responsable ante el promotor de todas las actividades del SUBCONTRATISTA y del cumplimiento de las condiciones contractuales.

11 SOSTENIBILIDAD

11.1 GENERALIDADES

Las condiciones establecidas por el CONTRATANTE relativas a la Seguridad y el Medio Ambiente serán de aplicación no solo al CONTRATISTA principal y a todas sus subcontratas sino a todos los participantes en los proyectos, incluyendo proveedores y suministros externos. Esto implica, a efectos del CONTRATISTA principal, que será el responsable de formar en materia ambiental y de seguridad a todos los implicados que vayan a participar en la obra y garantizar que disponen de la documentación de la que obligatoriamente deben disponer de acuerdo con la regulación vigente en este ámbito.

El incumplimiento de las prescripciones ambientales impuestas por los diferentes permisos que amparan la obra dará lugar a la apertura de una NO CONFORMIDAD.

Se realizarán mínimo 4 auditorías de calidad y sostenibilidad del trabajo desempeñado y se deberán cumplimentar los indicadores de desempeño, tanto de los aspectos contractuales como de alcance de buenas prácticas en materia de sostenibilidad.

El CONTRATISTA deberá asegurar en todo momento la permeabilidad territorial, asegurándose de proveer accesos temperarles debidamente adecuados, tanto a parcelas particulares, caminos públicos, etc., si en el transcurso de las obras son temporalmente interrumpidos.

11.2 REPORTE DE DOCUMENTACIÓN

La empresa CONTRATISTA y todas las empresas subcontratadas deben entregar al servicio designado por la promotora para la monitorización de ESG (Ambiental, Social y Gobernanza, por sus siglas en inglés), la documentación e información necesaria para el desempeño de su actividad de monitorización a través de los mecanismos que éste arbitra.

Documentación requerida

- De manera previa al comienzo de los trabajos, la empresa CONTRATISTA debe presentar un Plan de Vigilancia Ambiental cuyo contenido mínimo se especifica a continuación (este PVA será aprobado por el equipo responsable de la vigilancia ambiental, quien podrá requerir subsanaciones si algún apartado no es satisfactorio):
 - Aspectos ambientales identificados
 - Definición de situaciones de emergencia y planes de acción previstos (flujograma de comunicación, medios disponibles en obra, etc) según las actividades de la empresa CONTRATISTA y características del proyecto.
 - Plan de Gestión de Residuos (además de la identificación y cantidades estimadas de residuos generados se debe incluir la solicitud y registro como pequeño productor de residuos, definición y características del punto limpio, la tipología y etiquetado previsto, las empresas encargadas de la gestión de los RP y RNP, medidas de contención previstas, etc).

- Autorizaciones derivadas del desarrollo de los trabajos (permisos del órgano competente en relación con préstamos, vertederos, captaciones de agua, etc).
- Acreditación de méritos ambientales/sociales (certificado EMAS, ISO 14000, sellos de Responsabilidad Social Social, etc).
- Una vez comenzados los trabajos, la empresa CONTRATISTA debe facilitar al equipo responsable de la vigilancia ambiental la siguiente documentación:
 - Planificación de las actuaciones sujetas a inspección ambiental/social (zonas con control arqueo/paleontológico, zonas con limitación por periodos de especies sensibles, etc.). Los posibles cambios en la planificación deberán ser notificados, al menos, con 3 días de antelación para poder organizar el equipo humano.
 - Albaranes de retirada de residuos.
 - Certificados CE, libros de mantenimiento y certificados ITV (cuando aplique) de toda maquinaria presente en el proyecto.
 - Levantamiento topográfico para la AESA posiciones definitivas de los aerogeneradores, firmado por técnico competente, cumpliendo con lo establecido en el punto 3º “medición obstáculos por el promotor” que viene indicado en la guía de comunicación a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) de datos de obstáculos con altura superior a 100m

Información requerida

- Información de empleo del proyecto (mensual): nº de personas trabajando por grupos de edad, por sexo y por lugar de residencia habitual
- Información de consumos estratégicos del proyecto (mensual): agua, electricidad y combustibles
- Comunicaciones del proyecto con stakeholders externos (propietarios, administración...) (mensual)
- Reuniones con stakeholders externos (propietarios, administración...) (mensual)
- Actividades de formación/sensibilización (mensual)
- Información sobre situaciones de emergencia inminentes o sobrevenidas (conatos, emergencias parciales o emergencias generales) (cuando se requiera)
- Otras

Mecanismo de entrega de documentación e información

- Formularios online implementados por el servicio de la promotora para la monitorización ESG. En su defecto, o según circunstancias particulares del proyecto, podrá acordarse algún medio alternativo, a instancia de cualquiera de las partes y con la aprobación del servicio de la promotora para la monitorización ESG

11.3 AMBIENTALES

11.3.1 DESMANTELAMIENTO DE ZONAS AUXILIARES

Corresponde al CONTRATISTA el desmantelamiento y restitución de las zonas auxiliares, entendiendo por restitución la devolución del terreno a sus condiciones fisiográficas iniciales, tal y como obliga el Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la DIA. En el caso de las plataformas de los aerogeneradores, debe ser restituido todo lo que exceda de la plataforma permanente (considerada como plataforma de alta compactación) a su estado original o según indicaciones de la Vigilancia ambiental.

11.3.2 RESTAURACIÓN VEGETAL Y BALIZADOS

Es obligación de la empresa CONTRATISTA la ejecución de los trabajos de restauración vegetal, que afecta tanto a las zonas auxiliares como a otras afectaciones de la obra, de manera que sea coincidente con las especificaciones contenidas dentro del programa de restauración vegetal incluido en el EIA de cada uno de estos proyectos.

11.4 FORMACIÓN

Formación. La empresa CONTRATISTA realizará inducciones de medioambiente y sostenibilidad de forma claramente diferenciada a todo el personal participante en los proyectos. Esta formación, como se indicó anteriormente, será reportada mediante formularios facilitados por el equipo responsable de la vigilancia ambiental y social de acuerdo con el punto 11.3

Serán de obligada asistencia las formaciones organizadas por la empresa encargada de la vigilancia ambiental y social para las posiciones convocadas. Estas formaciones podrán ser en materias tales como prevención de incendios forestales, compatibilidad del proyecto con la biodiversidad, prevención y afectación a la seguridad y salud de la comunidad local y conservación y puesta en valor del patrimonio cultural.

Será obligatoria la realización de un simulacro de emergencia ambiental al semestre.

11.5 SOCIAL Y GOBERNANZA

Se usarán las vías oficiales y aprobadas dentro de los documentos del proyecto de comunicaciones y participación de la comunidad local en el proyecto. Estas formas de comunicación y participación serán explicadas en la reunión de lanzamiento del proyecto, en la que participan representantes de la promotora, sus servicios de ESG y H&S, y la empresa CONTRATISTA. En esa reunión se facilitará el Plan del Sistema de Gestión Ambiental y Social del proyecto, el Plan de Participación de Stakeholders, la documentación relativa al Sistema de Quejas y al Sistema de Coordinación del Proyecto con la Actividades Agropecuarias, así como información general del proyecto desde el punto de vista ambiental y social.

11.6 PATRIMONIO

11.6.1 BALIZAMIENTOS.

La empresa CONTRATISTA será la encargada de realizar los balizados de los elementos que sean necesarios para garantizar su integridad. El asesoramiento sobre las características de estos balizados, así como su delimitación será

responsabilidad de la persona del equipo de la vigilancia ambiental y social definido por Forestalia (arqueólogo/paleontólogo designado como responsable en la DGCP.

11.6.2 ÁREAS PROSPECTADAS.

Los trabajos y movimientos de maquinaria y/o vehículos, así como las zonas de acopio y aparcamiento, se ceñirán a las áreas prospectadas. En el caso de que fueran necesarios trabajos fuera de estas zonas amparadas por las resoluciones de la DGCP se deberán encargar nuevas prospecciones y esperar la nueva resolución de la DGCP.

11.6.3 CONTROLES Y SEGUIMIENTOS

Es obligación de la promotora que los trabajos en torno a determinadas zonas o elementos del Patrimonio Cultural señalados por la administración competente en sus resoluciones sean realizados en presencia de un técnico especialista en materia de Patrimonio Cultural, autorizado por la administración competente. Para ello, la promotora pone a disposición del proyecto el recurso necesario. A su vez, es obligación de la empresa CONTRATISTA coordinar los mencionados trabajos con dicho técnico, para lo cual, semanalmente comunicará su planificación, estableciendo un plazo de 3 días para informar de cualquier modificación de la misma. Además, es obligación de la empresa CONTRATISTA facilitar el control y seguimiento de los trabajos por parte del técnico competente en Patrimonio Cultural, siguiendo las indicaciones que éste considere oportunas para la protección y conservación del Patrimonio Cultural en aplicación de las medidas establecidas por la administración competente.

Toda empresa participante en los proyectos tiene la obligación de comunicar si se detectase cualquier “situación de peligro o la destrucción consumada o inminente o del deterioro de un bien del Patrimonio Cultural”, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la DGCP (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, art. 6.2).

Asimismo, si en el transcurso de las obras y movimientos de tierras vinculadas con la instalación de este proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la DGCP (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, art. 69).

Las comunicaciones a las que se hace referencia en los párrafos anteriores se realizarán a través del técnico designado ante la administración para realizar el control y seguimiento del Patrimonio Cultural

12 AS-BUILTS

12.1 CONSIDERACIONES GENERALES

A partir de la información generada en obra y una vez terminada la construcción de todas las infraestructuras y previo a la solicitud de la recepción de la obras, dentro de los plazos y requerimiento contractuales, el CONTRATISTA modificará y pondrá al día toda la documentación y planos del proyecto de ejecución validados por la Dirección Facultativa

Se añadirá nueva documentación para dejar perfectamente definidas todas las obras ejecutadas, introduciendo la información y planos constructivos de los fabricantes, la documentación de calidad con sus protocolos y ensayos, así como las revisiones de planos necesarias, de forma que estos constituyan un registro fiel de lo construido y de las infraestructuras existentes.

el CONTRATANTE no aceptará los planos o esquemas definitivos hasta que no se haya hecho esta revisión, ni considerará acabado el proyecto hasta ese momento. Esta obligación del CONTRATISTA comprende la totalidad de los planos del proyecto.

El CONTRATISTA deberá tener documentada toda la información técnica relativa a cambios, adaptaciones o alteraciones al proyecto original.

El CONTRATISTA deberá presentar inicialmente una copia borrador en soporte digital de la documentación "As-Built" para aprobación del CONTRATANTE, y una vez obtenga la misma podrá proceder a la entrega definitiva.

El CONTRATISTA entregará a el CONTRATANTE la totalidad de los documentos en papel (2 copias) y en soporte magnético. La documentación en soporte magnético contendrá los documentos en formato editable (word, excel, planos en formato dwg) y en formato PDF.

La documentación debe ser entregada en el idioma establecido Contractualmente y en español los documentos que rigen bajo normativa y legislación española (ej.: Manuales, documentos de H&S)

Todos los planos se deben ejecutar de acuerdo con las especificaciones del CONTRATANTE, el Plan de Calidad y Plan de Comunicación específico del proyecto.

La documentación generada deberá seguir la estructura indicada en la lista de entregables que deberá presentar previamente el CONTRATISTA para su aprobación.

12.2 DOCUMENTACION PUESTA EN MARCHA (PEM)

Sera solicitada la documentacion para la Puesta en marcha provisional y/o definitiva, segun los requerimientos de Dependencia de Industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno respectivas o equivalentes que tengan competencias autonomicas y/o provinciales, tanto en copia impresa como en soporte informatico.

El contenido para Parques (sujeto a cualquier otro requerimiento solicitado por la administración) será, cuanto menos el siguiente,:

1. Certificado Final de Obra

- 1.1. Memoria Técnica resumen de lo ejecutado
- 1.2. Identificación de parcelas
- 1.3. Líneas de alta tensión subterráneas y resultados de verificaciones previas
- 1.4. Certificado de ejecución de instalación de alta tensión
- 1.5. Informes técnicos de verificaciones previas por OCA
- 1.6. Adscripción al centro de control
- 1.7. Funcionamiento del sistema de teledatada
- 1.8. Cimentaciones: fondos de excavación y ensayos de hormigón
- 1.9. Planos constructivos
2. Certificado de Instalación de Generación
3. Autorizaciones de organismos afectados
4. Desglose potencia instalada en los consumos propios
5. Certificado de empresa instaladora AT
6. Certificado de coste real
7. Declaraciones de conformidad, Protocolos de pruebas y ensayos
 - 7.1. Fichas Técnicas red de media tensión
 - 7.2. Ensayos de cimentaciones
 - 7.3. Ensayos de red media tensión
 - 7.4. Declaraciones de Conformidad de principales componentes
 - 7.5. Protocolos de pruebas de los transformadores
 - 7.6. Protocolos de pruebas de las celdas de protección
8. Contratos de Mantenimiento
9. Información Cartográfica
10. Permisos de acceso y Conexión
11. Esquemas unifilares y Planos As-built
12. Listado con número de serie Equipos principales
13. Acreditación del Cumplimiento Contra incendios
14. Comunicación AESA

El contenido para SET's y Lineas (sujeto a cualquier otro requerimiento solicitado por la administración) será, cuanto menos el siguiente:

1. Certificado Final de Obra
 - 1.1. Listado de equipos
 - 1.2. 1.2 Certificados de materiales empleados
 - 1.3. 1.3 Ensayos de rutina
 - 1.4. 1.4 Informe técnico favorable de la verificación previa a la puesta en servicio (P.E.S.)
 - 1.5. 1.5 Ensayo de la verificación previa a la P.E.S.: Autotransformador de Potencia
 - 1.6. 1.6 Mediciones de paso y contacto
 - 1.7. 1.7 Planos descriptivos
 - 1.8. 1.8 Esquemas unifilares
2. Potencia de receptores de la SET (Consumos propios de la instalación)
3. Certificado de inspección inicial emitido por organismo de control (OCA)
4. Documentación de equipos
 - 4.1. Fichas técnicas de equipos
 - 4.2. Certificados de calidad
 - 4.3. Ensayos de rutina de equipos principales y materiales (FAT)
 - 4.4. Pruebas de verificaciones previas (SAT)
 - 4.5. Declaración de conformidad de equipos principales y materiales
5. Certificado empresa instaladora AT (Alta Tensión)
6. Certificado empresa instaladora BT (Baja Tensión)
7. Contrato de mantenimiento
8. Información cartográfica
9. Esquemas unifilares y planos de la instalación "as built"
10. Justificante de Protección contra Incendios
11. Copia de autorizaciones de organismos afectados

12.3 ENTREGABLES

Una vez finalizadas las obras, se entregará a el CONTRATANTE el proyecto de la obra realmente ejecutada (AS BUILT), que estará formado por el proyecto de construcción al que se le habrán incorporado todos los cambios y modificaciones aprobadas durante la ejecución de la obra.

Serán elaborados por el CONTRATISTA y validados por la Dirección Facultativa de la obra y describirá el proceso de construcción con énfasis en los hitos que llevan a la toma de decisiones sobre cambios en relación con el proyecto inicial aprobado.

No se recepcionaran las obras si no se han entregado documentación de los “as built”, dossier de calidad final y resto de entregables documentales según contrato.

Previo a la entrega de los documentos, el CONTRATISTA deberá de presentar un índice de la lista de entregables de los documentos as-built para su aprobación, según las especificaciones entrega y requerimientos mínimos que indique el CONTRATANTE. Este índice debe identificar todos los documentos técnicos entregados a partir de la codificación del Plan de Comunicación. Estos documentos estarán agrupados por colecciones conforme a las disciplinas del Plan de Comunicación mencionado. En la entrega de la documentación digital será acorde a los flujos de trabajo establecidos para el uso de la Plataforma documental que establezca el CONTRATANTE por cada colección de planos. Se incluirán documentos editables y también en Pdf.

Aquel documento o plano que sufra modificación durante su construcción se deberá actualizar y aquel que se haya ejecutado tal cual se generó deberá ser entregado con la codificación y la marca correspondiente de As-built.

Se entregarán dos copias impresas, encuadernados y dos copias en soporte informático. Ha de contener documentos que definan la obra realmente ejecutada, de acuerdo a lo establecido en el proyecto y por tanto que pueda servir para que posteriormente, llevar a cabo el mantenimiento y gestión de las instalaciones. El contenido será, cuanto menos los descrito en los siguientes apartados:

12.3.1 RESUMEN DE EJECUCIÓN

El resumen de ejecución de la construcción, contendrá una descripción de la evolución de la obra, incluyendo al menos las fechas de inicio y fin de los hitos básicos del proyecto:

- Entrega de equipos
- Obra civil y accesos
- Montaje mecánico y eléctrico
- Pruebas y energización
- También deberá incluir la siguiente información:
 - Listado de profesionales y subcontratas que han participado en el proyecto, incluyendo sus datos de contacto (e-mail y teléfono).

- Reportaje fotográfico selectivo
- Última versión del cronograma de ejecución de la subestación.

12.3.2 INGENIERÍA AS-BUILT

Contendrá los planos y cálculos realizados para la ejecución del proyecto y definan completamente el estado final de las obras ejecutadas. Esta documentación será la misma que haya validado la Dirección Facultativa para la ingeniería constructiva, manteniendo la última versión del documento e incorporando marca de agua.

12.3.3 EQUIPOS.

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación para la definición y compra de los Equipos integrantes de las instalaciones y los documentos que el fabricante/suministrador somete a la aprobación del CONTRATANTE antes de comenzar la fabricación y posterior a ella para certificar las calidades, pruebas o ensayos contratados.

Se agrupará la documentación de cada equipo en una colección cuya primera hoja será un índice y que deberá contener, como mínimo la siguiente información:

- Datos del proveedor
- Pedido de compra (con todas sus revisiones eliminando el precio)
- Especificación o ficha técnica de equipos adquiridos con este pedido (con todas sus revisiones)
- Índice de planos de SUMINISTRADORES
- Planos constructivos de los equipos emitidos por el SUMINISTRADOR
- Hoja de catálogo, en aquellos casos en que sea ilustrativa de las características,
- dimensiones y prestaciones de los equipos
- Forma de fabricación de los equipos
- Protocolos de ensayos destructivos y no destructivos
- Certificados de calidad contratados
- Certificado de pruebas oficiales precisas por la legalidad vigente en el momento de la expedición de los materiales y equipos

12.3.4 MANUALES DE USO Y MANTENIMIENTO (DE LAS INSTALACIONES)

Se describirá el mantenimiento que de forma preventiva debe efectuarse de todas y cada una de las instalaciones de acuerdo a las Normativas y Reglamentos de aplicación.

Los Manuales de operación y mantenimiento debe contener todos los datos e instrucciones necesarias para poner en marcha, parar, operar en condiciones normales y de emergencia, todos los sistemas y equipos. Debe recoger los procedimientos de descargo e informes de enclavamientos

En este apartado se incluirá una previsión económica del coste del mantenimiento, incluida la capitalización correspondiente para la reposición de los elementos de acuerdo a la vida media estimada de los mismos según el fabricante.

12.3.5 DOSSIER DE CALIDAD

A título orientativo y no limitativo, el libro de calidad contendrá la siguiente información final, conforme a obra o "As-Built":

- Documentación general
 - Certificado de Registro de Empresa Instaladora Autorizada.
 - Certificados de calidad de los materiales
 - Certificados de calibración de los equipos de medida.
 - Certificados de cualificación de los inspectores
 - Homologación de proveedores y materiales
- Ensayos, pruebas FAT, pruebas SAT
- PPI's
- Protocolos de pruebas y puesta en servicio. Se incluirán mínimo los protocolos que aparecen reflejado en el Plan de Calidad específico del proyecto y la siguiente información:
 - Plan de maniobra para la puesta en servicio, incluyendo las horas en las que se realizó cada maniobra y el estado final de los equipos (protecciones, contadores de maniobras, etc.)
 - Control (mando y señalización)
 - Sistema de control digital o Telemando convencional (según proceda)
 - Protecciones
 - Medida
 - Servicios auxiliares
 - Comunicaciones
 - Equipos auxiliares de la instalación:
 - Protección contra incendios
 - Seguridad contra el intrusismo
 - Instalación de aire acondicionado o climatización

12.3.6 DOCUMENTACIÓN OFICIAL

El CONTRATISTA deberá entregar todos documentos que haya sido necesario elaborar para la legalización de la instalación o presentar a la administración para obtener algún tipo de autorización, como, por ejemplo:

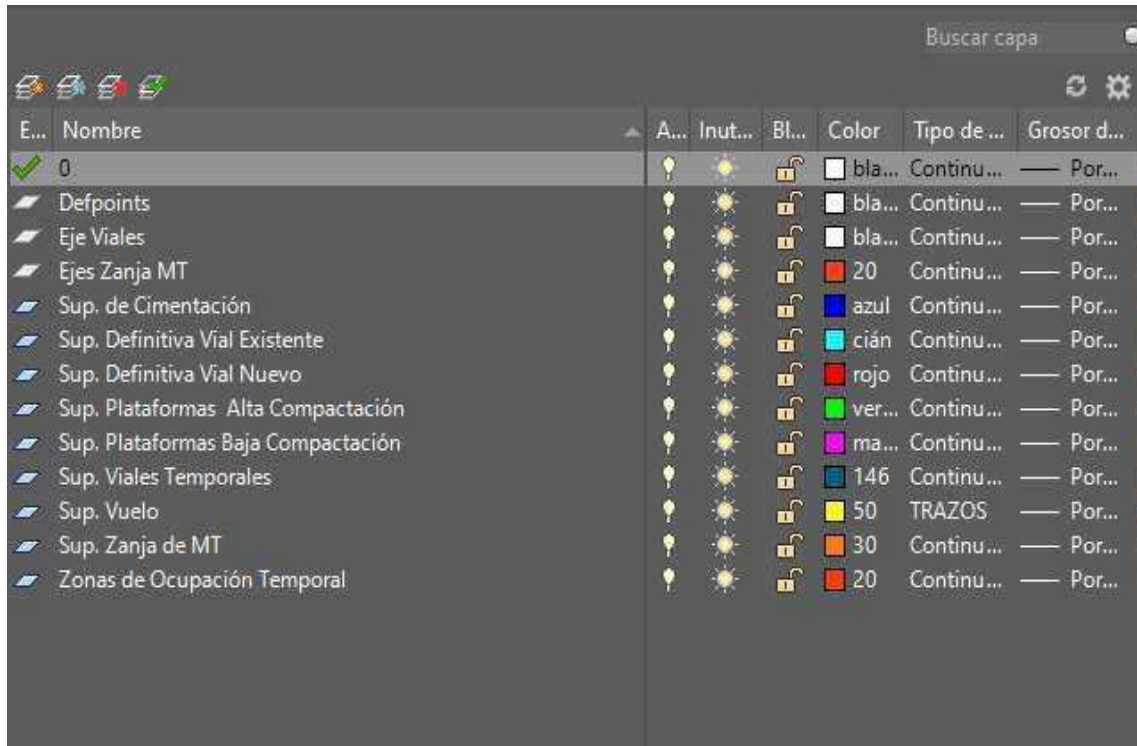
- Documentación de prevención de riesgos laborales (nombramientos, plan, libro de subcontratas, adhesiones al plan...)
- Certificados de instalación de baja tensión incluyendo todas las instalaciones (subestación y parque eólico) aunque hayan sido ejecutadas por otros. Así como de cualquier otra instalación que pueda ser requerido para la autorización de la puesta en servicio.
- Informes derivados de los ensayos para legalizar la instalación con OCA (Organismos de Control Autorizados)
- Autorización de puesta en servicio y actas de puesta en marcha
- Certificados de instalación requeridos:
 - Autorización de la instalación de almacenamiento de combustible /Grupo electrógeno
 - Alumbrado exterior
 - Agua y saneamiento o Instalaciones térmicas en edificios

12.4 REQUERIMIENTOS GRÁFICOS DOCUMENTACION CARTOGRAFICA Y GEOREFENCIADA

La documentación gráfica entregada será la definición exacta de lo realmente ejecutado, de la cual se obtendrá la correspondiente Relación de Bienes y Derechos Afectados definitiva (de aquí en adelante RBDA definitiva).

La documentación gráfica aportada deberá estar en formato editable Autocad (DWG) versión 2013 o anterior. Para la correcta elaboración de esta relación de afecciones es necesario que la información contenida se encuentre definida correctamente y con la limpieza y orden necesaria.

La documentación gráfica aportada deberá de contener las siguientes capas según lo definido en las capas indicadas.



Esta Plantilla es proporcionada por el CONTRATANTE. Se adjunta al presente documento con la siguiente denominación: DWG PLANTILLA (RBDA).dwg.

12.4.1 “CAPAS” A INCLUIR EN EL DOCUMENTO GRÁFICO AS-BUILT A ENTREGAR

A continuación se define la relación de “capas” (layers), que deberá contener el documento gráfico, recogiendo en las mismas la definición final del proyecto realmente ejecutado.

Estas capas serán:

PLATAFORMAS DE ALTA COMPACTACIÓN

En esta capa se definirá el área en metros cuadrados de la plataforma definitiva del aerogenerador que afecta a la subparcela. La superficie será únicamente aquella que corresponde a la plataforma del aerogenerador a definir. Se entiende como plataforma definitiva la plataforma de alta compactación, necesaria durante la vida útil del parque.

Se incluirá, si es posible, los derrames resultantes generados tras la restitución de las plataformas temporales.

PLATAFORMAS DE BAJA COMPACTACIÓN

En esta capa se definirá el área en metros cuadrados de las plataformas temporales correspondientes al aerogenerador afectado. La superficie será únicamente aquella que corresponde a las plataformas del aerogenerador a definir. Se entiende como plataforma de baja compactación al conjunto de plataformas de acopio anexas a la plataforma principal, necesarias para el acopio de componentes y ejecución del correspondiente aerogenerador.

SUPERFICIE DE CIMENTACIÓN

Se entiende como superficie de cimentación, el área en metros cuadrados correspondientes a la zapata realmente realizada en la ejecución del correspondiente aerogenerador.

SUPERFICIE DE VUELO

Corresponde al área en metros cuadrados descrita por la circunferencia generada por la rotación de palas del aerogenerador ejecutado. Este área será el total de la misma, no se descontará ningún tipo de superficie adicional (Superficies definitivas, etc...).

EJE DE VIALES DE PARQUE

En esta capa se definirá el eje correspondiente a los viales de parque ejecutados, así como los correspondientes ramales auxiliares.

SUPERFICIE DEFINITIVA DE VIALES NUEVOS

En esta capa se definirá el área en metros cuadrados de las superficies de viales nuevos ejecutados. Este área corresponderá a la envolvente generada por los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de los mismos. No es necesario que se haga distinción entre desmontes o terraplenados, es importante que esta envolvente de afección se encuentre cerrada.

SUPERFICIE DEFINITIVA DE VIALES EJECUTADOS SOBRE VIALES EXISTENTES

En esta capa se definirá el área en metros cuadrados de las superficies de viales nuevos ejecutados empleando como base los caminos previos existentes. Este área corresponderá a la envolvente generada por los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de los mismos. Esta capa podrá incluirse dentro de la capa "Superficie definitiva de viales nuevos", encaso de ser necesario.

SUPERFICIE DE VIALES TEMPORALES

Esta capa recogerá los viales temporales realizados durante la ejecución del Parque Eólico y que se restituirá a su estado inicial una vez finalizada su construcción (por ejemplo, el acceso a un apoyo de línea aérea que solo se mantendrá como vial durante la fase constructiva). Deberá seguir los mismo requerimientos definidos en la capa "Superficie definitiva de viales nuevos".

ZONAS DE OCUPACIÓN TEMPORAL

En esta capa se definirán las áreas en metros cuadrados correspondientes a zonas de ocupación temporal necesarias durante la ejecución de las obras (Passing Areas, Parking Areas, Turnning Areas, etc...), así como zonas de acopio temporales.

EJES DE ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN

Corresponde a la definición grafica de los ejes de zanja ejecutados.

SUPERFICIE DE ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN

En esta capa se definirá superficie real de zanja ejecutada. Teniendo en cuenta las posibles holguras generadas en la ejecución de las mismas. Corresponderá a un área en metros cuadrados.

12.4.2 DETALLES TÉCNICOS NECESARIOS

En este apartado se recogen una serie de premisas necesarias para la correcta definición de la documentación gráfica aportada.

- Todos los elementos definidos deberán de ser de tipo Polilínea
- En el caso de las capas que definan elementos constructivos de área, estas se delimitarán mediante Polilíneas, encontrándose las mismas cerradas y sin posibles huecos o inconexiones. Exceptuando los casos de circunferencias perfectas (Cimentaciones, vuelos, etc...) .
- Se evitará la inclusión de grosores en la líneas o polilíneas.
- Ante cualquier discrepancia o indefinición en la información se seguirá lo definido en la correspondiente documentación gráfica adjunta denominada: DWG PLANTILLA (RBDA).dwg