

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



**PROYECTO DE LAS OBRAS ACCESORIAS PARA LOS EMBALSES PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIO DEL PROYECTO INTEGRADO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LABASTIDA-BRIÑAS-ÁBALOS-SAN VICENTE DE LA SONSIERRA- LAGUARDIA-NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL EBRO. FASE III: EMBALSES REGULADORES. ZONA III LAGUARDIA-NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS (ÁLAVA)**



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES QUE DEBERÁN REGIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL “PROYECTO DE LAS OBRAS ACCESORIAS PARA LOS EMBALSES PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIO DEL PROYECTO INTEGRADO DE MEJORA Y MORDERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LABATIDA-BRIÑAS-ÁBALOS-SAN VICENTE DE LA SONSIERRA-LAGUARDIA- NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL EBRO. FASE III: EMBALSES REGULADORES. ZONA III LA GUARDIA-NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS (ÁLAVA)”

## ÍNDICE

<b>1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS</b> .....	<b>1</b>
1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO .....	1
1.2 SITUACIÓN DE LAS OBRAS .....	1
1.3 OBRAS QUE COMPRENDE .....	1
<b>2. NORMATIVA APLICABLE</b> .....	<b>2</b>
<b>3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: MATERIALES</b> .....	<b>7</b>
3.1 CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES .....	7
3.1.1 Condiciones Generales .....	7
3.1.2 Procedencia de los materiales.....	7
3.1.3 Materiales que no sean de recibo.....	10
3.1.4 Materiales no especificados en este pliego.....	11
3.1.5 Materiales y otros elementos que no reúnan las condiciones exigidas .....	12
3.1.6 Transporte y acopios .....	13
3.1.7 Control de calidad de los materiales.....	14
3.2 EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES .....	15
3.2.1 Presentación previa de muestras.....	15
3.2.2 Ensayos .....	15
3.2.3 Gastos de los ensayos.....	15
3.3 MATERIAL PARA CAMA Y RELLENO SELECCIONADO DE ZANJAS DE TUBERÍAS.....	16
3.4 MATERIAL ORDINARIO PARA RELLENO DE ZANJAS DE TUBERÍAS ...	16
3.5 COMPONENTES DE HORMIGONES.....	16
3.5.1 Cemento .....	16

3.5.2	Agua.....	16
3.5.3	Áridos.....	17
3.5.4	Aditivos.....	17
3.5.5	Adiciones.....	17
3.6	HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS.....	18
3.6.1	Cemento.....	18
3.6.2	Agua.....	18
3.6.3	Áridos.....	18
3.6.4	Aditivos.....	20
3.6.5	Pasadores y barras de unión.....	20
3.6.6	Composición del hormigón.....	21
3.7	ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURAS.....	21
3.8	GEOTEXTILES.....	22
3.8.1	Condiciones generales.....	23
3.8.2	Recepción e identificación.....	24
3.8.3	Control de calidad.....	25
3.8.4	Transporte y almacenamiento.....	28
3.9	ESCOLLERAS.....	28
3.9.1	Procedencia de los materiales para escollera.....	29
3.9.2	Calidad de la roca de los materiales para escollera.....	29
3.9.3	Granulometría de los materiales para escollera.....	30
3.9.4	Forma de las partículas de los materiales para escollera.....	30
3.9.5	Materiales para la capa de filtro.....	31
3.10	ACERO DE PERFILES LAMINADO.....	31
3.11	PINTURAS ANTICORROSIVAS.....	32
3.12	MATERIALES PARA ENCOFRADOS.....	33
3.13	ZAHORRAS.....	34
3.13.1	Zahorra ZA 0/20.....	35
3.13.2	Zahorra ZA 0/32.....	35
3.13.3	Otras condiciones.....	36
3.13.4	Marcado CE.....	36
3.13.5	Control de calidad.....	36
3.13.6	Embalaje, manipulación y transporte.....	37

3.14 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO.....	37
3.14.1 SENSOR ELECTROMAGNÉTICO.....	37
3.14.2 Convertidor.....	38
3.15 VÁLVULAS.....	39
3.15.1 Materiales y revestido.....	39
3.16 REJA LONGITUDINAL DE CREMALLERA.....	42
3.16.1 Características generales de la reja longitudinal de cremallera ...	42
3.16.2 Especificaciones técnicas.....	42
<b>3.13.1.....</b>	<b>42</b>
<b>3.13.2.....</b>	<b>42</b>
3.16.3 Control de calidad.....	44
3.16.4 Expedición y recepción en obra.....	45
3.16.5 Documentación técnica.....	45
3.17 TORNILLERÍA.....	45
3.18 HORMIGÓN CON FIBRAS.....	46
3.18.1 Definición.....	46
<b>3.15.1.....</b>	<b>47</b>
3.18.2 Hormigón.....	47
<b>3.15.2.....</b>	<b>47</b>
3.19 TERRAPLENES Y RELLENOS.....	48
3.19.1 Terraplenes.....	48
3.19.2 Rellenos.....	48
3.19.3 Criterios generales de los materiales.....	49
3.19.4 Características de los materiales.....	49
3.19.5 Clasificación de los materiales.....	50
<b>3.16.1.....</b>	<b>50</b>
<b>3.16.2.....</b>	<b>50</b>
<b>3.16.3.....</b>	<b>50</b>
<b>3.16.4.....</b>	<b>50</b>
<b>3.16.5.....</b>	<b>50</b>
3.20 MATERIALES CUYAS CONDICIONES NO ESTÁN ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.....	53
<b>4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: EJECUCIÓN.....</b>	<b>54</b>
4.1 TRABAJOS EN GENERAL.....	54

4.2	EQUIPOS MECÁNICOS .....	54
4.3	ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE LAS OBRAS.....	54
4.4	REPLANTEO .....	55
4.5	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	55
4.6	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO .....	56
<b>4.5.1.</b>	<b>.....</b>	<b>56</b>
4.7	EXCAVACIONES.....	56
4.7.1	Entibación .....	57
4.7.2	Drenaje.....	57
4.7.3	Limpieza de fondo .....	58
4.7.4	Empleo de los productos de excavación .....	58
4.7.5	Préstamos y caballeros.....	58
4.7.6	Taludes.....	59
4.7.7	Tolerancia geométrica de terminación de las obras .....	60
4.8	TERRAPLENES .....	61
4.9	RELLENO .....	64
4.10	ZAHORRA .....	66
4.10.1	Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo .....	66
4.10.2	Preparación de la superficie existente .....	67
4.10.3	Fabricación y preparación del material .....	67
4.10.4	Transporte .....	67
4.10.5	Vertido y extensión .....	68
4.10.6	Compactación.....	68
4.10.7	Protección superficial .....	68
4.11	HORMIGONES .....	68
4.11.1	Definición de materiales .....	68
4.11.2	Transporte .....	69
4.11.3	Documentación .....	69
4.11.4	Recepción .....	70
4.11.5	Limitaciones de la ejecución .....	72
4.11.6	Vibrado del hormigón.....	73
4.11.7	CURADO DE HORMIGÓN.....	73
4.12	ENCOFRADOS .....	75

4.13	DESENCORFRADOS .....	77
4.14	ARMADURAS Y MALLAS .....	77
4.15	HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS HF4,0 .....	78
4.15.1	Textura superficial .....	79
4.16	SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	79
4.16.1	Geotextiles .....	79
<b>4.6.1.</b>	<b>.....</b>	<b>79</b>
4.17	VÁLVULAS.....	80
4.18	CAUDALÍMETROS .....	81
4.19	EJECUCIONES GENERALES.....	83
4.20	ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES .....	83
4.21	CASO EN QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO .....	83
4.22	ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	83
<b>5.</b>	<b>MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.</b>	<b>84</b>
5.1	CONDICIONES GENERALES.....	84
5.2	MEDICIÓN Y ABONO DE DESBROCE.....	85
5.3	MEDICIÓN Y ABONO DE EXCAVACIONES Y DESMONTES .....	85
5.4	MEDICIÓN Y ABONO DE TERRAPLENES.....	85
5.5	MEDICIÓN Y ABONO DE RELLENOS.....	86
5.6	MEDICIÓN Y ABONO DE LA COMPACTACIÓN .....	86
5.7	MEDICIÓN Y ABONO DE ESCOLLERAS .....	87
5.8	MEDICIÓN Y ABONO DE ZAHORRA.....	87
5.9	MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS DE HORMIGÓN .....	87
5.10	MEDICIÓN Y ABONO DE ACERO EN ARMADURAS.....	88
5.11	MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS .....	88
5.12	MEDICIÓN Y ABONO DE ACERO EN PERFILES LAMINADOS .....	89
5.13	MEDICIÓN Y ABONO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.....	89
5.14	MEDICIÓN Y ABONO DE VALVULERÍA.....	89
5.15	MEDICIÓN Y ABONO DE CAUDALÍMETROS .....	90
5.16	MEDICIÓN Y ABONO DE CONSTRUCCIONES VARIAS.....	90
5.17	SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	90
5.18	MEDIOS AUXILIARES.....	91
5.19	OBRAS ACCESORIAS.....	91

5.20 MATERIALES SOBRANTES.....	91
5.21 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN ESTE PPTP .....	91
5.22 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR .....	92
5.23 CONCEPTOS NO INCLUIDOS EN EL PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA .....	92
5.24 GASTOS DIVERSOS POR CUENTA DE LA CONTRATA .....	92
<b>6. DISPOSICIONES GENERALES.....</b>	<b>94</b>
6.1 DISPOSICIONES GENERALES .....	94
6.2 PLAZO DE EJECUCION .....	94
6.3 PROGRAMA DE TRABAJO .....	94
6.4 INICIACIÓN Y REPLANTEO DE LAS OBRAS .....	95
6.5 LIBRO DE ÓRDENES .....	95
6.6 ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	96
6.7 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN .....	96
6.8 PRUEBAS .....	96
6.9 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y DE LA CONTRATA ....	97
6.10 INSTALACIONES AUXILIARES PROVISIONALES .....	98
6.11 CONSERVACION DE LAS OBRAS REALIZADAS .....	98
6.12 RESTITUCIÓN DE SERVICIOS .....	98
6.13 RECEPCION DE LAS OBRAS.....	99
6.14 OBLIGACIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO .....	99
6.15 DAÑOS Y PERJUICIOS .....	99
6.16 OBLIGACIONES SOCIALES .....	99

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES QUE DEBERÁN REGIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL "PROYECTO DE LAS OBRAS ACCESORIAS PARA LOS EMBALSES PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIO DEL PROYECTO INTEGRADO DE MEJORA Y MORDERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LABATIDA-BRIÑAS-ÁBALOS-SAN VICENTE DE LA SONSIERRA-LAGUARDIA- NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL EBRO. FASE III: EMBALSES REGULADORES. ZONA III LA GUARDIA-NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS (ÁLAVA)"

## **1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO**

El objeto de este pliego es definir las obras, fijar las prescripciones técnicas de entrega de los materiales y de su ejecución, medición y abono, así como las prescripciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del "PROYECTO DE LAS OBRAS ACCESORIAS PARA LOS EMBALSES PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIO DEL PROYECTO INTEGRADO DE MEJORA Y MORDERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LABATIDA-BRIÑAS-ÁBALOS-SAN VICENTE DE LA SONSIERRA-LAGUARDIA- NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL EBRO. FASE III: EMBALSES REGULADORES. ZONA III LA GUARDIA-NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS (ÁLAVA)"

### **1.2 SITUACIÓN DE LAS OBRAS**

- Las obras están situadas en la Comunidad Autónoma del País Vasco, en el término municipal de Berganzo, Laguardia y Labastida, en la provincia de Álava.

### **1.3 OBRAS QUE COMPRENDE**

El proyecto consiste en realizar los estudios correspondientes y diseñar las obras accesorias necesarias para dar cumplimiento a los requerimientos tanto de la Agencia Vasca del Agua como de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Las principales obras a diseñar son:

- Reforma del depósito de captación de la obra de derivación del río Inglares.
- Sistema de control del caudal del río: reforma derivación caseta de inicio de regadío
- Sistema de filtrado y eliminación de sólidos en la captación.

- Rehabilitación del camino de acceso al depósito de captación
- Diseño de las obras en el punto de vertido del desagüe de emergencia de la balsa principal.
- Diseño de las obras en el punto de vertido del desagüe para el mantenimiento de la balsa principal

## **2. NORMATIVA APLICABLE**

Sin perjuicio de las condiciones que señala el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Económicas, que en su día se dicten, serán de aplicación los Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones y Leyes siguientes:

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y sus modificaciones posteriores (Real Decreto-ley 14/2019, de 31 de octubre).

Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098-2001, de 12 de octubre, y sus modificaciones posteriores, tales como;

Real Decreto 716/2019 de 5 de diciembre, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 y sus modificaciones posteriores;

Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica 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.

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, y sus modificaciones posteriores.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. Texto refundido de la Ley de Aguas modificado por el artículo 91 de la Ley 24/2001 de 27 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del Orden Social, y sus modificaciones posteriores.

Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. Títulos II y III de la Ley de Aguas. Real Decreto 927/1988 de 29 de julio (B.O.E. 31 de agosto de 1988), vigente en lo que no se oponga al texto refundido.

Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, vigente en lo que no se oponga al texto refundido, y su modificación según R.D. 9/2008.

Código Técnico de la Edificación (CTE) R.D. 314/2006 de 28 de marzo, y sus modificaciones posteriores. Quedando derogadas las disposiciones con fecha anterior que se vean afectadas.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), y sus correcciones de errores de 27 de octubre de 2017 (BOE nº 259).

O.C. 301/89 T de 27 de abril sobre señalización de obras.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, modificado por Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, por Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo.

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, modificado por Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, y por Orden VIV/984/2009, de 15 de abril.

Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, y su modificación posterior por Directiva 2014/52, de 16 de abril.

Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental, y sus modificaciones posteriores por Ley 9/2018, de 9 de diciembre.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones posteriores.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, y sus modificaciones posteriores por Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, por Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto, y por Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento para los servicios de prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones posteriores.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, y su modificación posterior por Real Decreto 598/2015, de 3 de julio.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y su modificación posterior por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.

Resolución, de 14 de febrero de 20023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Normas UNE, de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas, aprobadas por O.M. del 5 de julio de 1967 y 11 de mayo de 1971 y las que en lo sucesivo se aprueben.

Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional para la Estandarización (I.S.O.)

Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo (CEDEX).

Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales («BOE» núm. 293, de 7 de diciembre de 2013).

Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.

Ley 7/1990, de 3 de julio, de Patrimonio Cultural Vasco.

Decreto legislativo 2/2007, de 6 de noviembre, de aprobación del Texto Refundido de la Ley del Patrimonio de Euskadi.

De todas las normas tendrá valor preferente en cada caso, la más restrictiva.

Todas las disposiciones anteriores se complementarán, si ha lugar, con las especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Y en general cuantas prescripciones figuren en Normas, Reglamentos, Pliegos e Instrucciones Oficiales que reglamenten la ejecución de las obras comprendidas en el "PROYECTO DE LAS OBRAS ACCESORIAS PARA LOS EMBALSES PRINCIPIAL Y COMPLEMENTARIO DEL PROYECTO INTEGRADO DE MEJORA Y MORDERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LABATIDA-BRIÑAS-ÁBALOS-SAN VICENTE DE LA SONSIERRA-LAGUARDIA- NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL EBRO. FASE III: EMBALSES REGULADORES. ZONA III LA GUARDIA-NAVARIDAS-ELCIEGO Y OTROS (ÁLAVA)"



### **3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: MATERIALES**

#### **3.1 CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES**

##### **3.1.1 Condiciones Generales**

En este capítulo se describen las propiedades y características que deben tener los materiales que tendrán que ser utilizados en la obra.

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales en general que hayan de emplearse en la ejecución de las obras, deberán reunir y ajustarse a las calidades y condiciones técnicas que se establecen en el presente Pliego de Condiciones Técnicas y en los cuadros de precios, debiendo ser aprobados por el Director de Obra. En consecuencia, la Empresa encargada no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de Obra.

##### **3.1.2 Procedencia de los materiales**

En los anejos a la Memoria y artículos que siguen se indica la procedencia de los materiales. Dicha procedencia se da de orientación para la Empresa encargada, quien no está obligado a utilizarla.

Su utilización no liberará, en ningún caso, a la Empresa encargada de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que la Empresa encargada encuentre, en los lugares de procedencia indicados, los materiales adecuados en cantidad suficiente para las obras, en el momento de la ejecución.

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por la Empresa encargada y que hayan sido previamente aprobadas por el Director de Obra, según se define en el presente Pliego.

La Empresa encargada notificará, con suficiente antelación, al Director de Obra, la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación y aprobación por el Director de Obra.

Asimismo, la aceptación de una procedencia, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aun en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

La responsabilidad ante la Propiedad de cualquier deficiencia que puedan presentar los materiales o equipos suministrados por la Empresa encargada será exclusivamente de ésta.

Todo material, a su entrada en obra, deberá ir acompañado de la documentación que exija la Instrucción de recepción correspondiente en vigor.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas comerciales y tipos de material a emplear.

Cuando se pretenda emplear por la Empresa encargada materiales o equipos similares a los especificados en el presupuesto de este Proyecto u ofrecidos en su Oferta, será condición necesaria contar con la autorización expresa del Director de Obra, para lo cual la Empresa encargada deberá proporcionar toda la documentación técnica pertinente.

El Director de Obra podrá rechazar materiales o equipos suministrados por la Empresa encargada en los que no se haya cumplido el requisito anterior, sin necesidad de otra justificación o motivo.

La Empresa encargada deberá especialmente proponer los depósitos y canteras de materiales que piense utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a terraplenes, pedraplenes y zahorras.

La aceptación por parte del Director de Obra, del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad de la Empresa encargada en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

La Empresa encargada vendrá obligada a eliminar, a su costa, los materiales que aparezcan durante los trabajos de explotación de las canteras, graveras o depósitos,

previamente autorizados por el Director de Obra, cuya calidad sea inferior a lo exigido en cada caso.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no exigiera una determinada procedencia, la Empresa encargada notificará al Director de Obra con suficiente antelación la procedencia de los materiales, piezas o equipos que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de Obra puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, piezas y equipos, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Si el Pliego de Condiciones Técnicas fijase la procedencia de unos materiales, piezas o equipos, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de Obra podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.

Si la Empresa encargada obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de Obra autorizará a la Empresa encargada el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de vertido de dichos materiales, y la Empresa encargada no tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte y almacenamiento.

En caso de que la Propiedad facilite materiales para la ejecución de las obras e instalaciones comprendidas en el presente Proyecto, la Empresa encargada deberá hacerse cargo de estos materiales en el depósito de la Propiedad que se designe, corriendo a su cargo el transporte hasta el lugar de instalación y su cuidado y vigilancia hasta el momento de la instalación.

El importe de los gastos de transporte y vigilancia se incluye en el coste de materiales a pie de obra y en los costes indirectos de cada unidad.

La Empresa encargada tiene derecho a revisar los materiales que le entregue la Propiedad en el depósito, solicitará el permiso correspondiente y proporcionará los medios necesarios para el movimiento, apertura y revisión de los bultos que, una vez

inspeccionados, deberán quedar en las mismas condiciones de embalaje y protección que tenían antes. Las anomalías o discrepancias que encuentre la Empresa encargada en la revisión previa deberán ser puestas, por escrito, en conocimiento del Director de Obra.

Situados los materiales facilitados por la Propiedad en el lugar de la instalación, la Empresa encargada procederá a la inspección y revisión detallada de los mismos, que deberá ser hecha en presencia del Director de Obra o personal autorizado por el mismo, levantándose Actas del estado en que se encuentran los distintos equipos y materiales y debiendo proceder, en su caso, la Empresa encargada a la reparación de los conjuntos y subconjuntos que presentan averías. Las faltas de material necesario para el funcionamiento o instalación de los equipos deberán ser igualmente reseñadas en estas Actas.

La confección de estas Actas deberá realizarse por la Empresa encargada, con la antelación suficiente para que obren en poder del Director de Obra por lo menos quince (15) días antes del comienzo previsto en el plan de trabajos de la instalación correspondiente.

Será la única responsabilidad de la Empresa encargada cualquier falta, defecto, anomalía o discrepancia que pueda ponerse de manifiesto en el transcurso de la instalación y que no haya sido reseñado en el Acta correspondiente, debiendo por tanto la Empresa encargada proceder a su reposición o reparación.

Los materiales e instalaciones suministrados, colocados y/o ejecutados por la Empresa encargada de la obra serán objeto de control y certificados por el Director de Obra, sin cuyo requisito no serán atendidos.

Se establecerá acuerdo entre el Director de Obra y la Empresa encargada correspondientes para la coordinación de los trabajos a realizar por cada uno especificando los plazos oportunos y las consecuencias de su incumplimiento.

### **3.1.3 Materiales que no sean de recibo**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos.

La Empresa encargada se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Director de Obra quien podrá señalar a la Empresa encargada, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

Si algunos materiales ya colocados en obra o semielaborados no cumplen las especificaciones, el Director de Obra lo notificará a la Empresa encargada para que proceda a retirar o demoler, a su cargo, caso de ser necesario, las unidades de obra o a ser penalizado por su defecto.

Si algún material acopiado no cumple con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará a la Empresa encargada, concediéndole a esta un plazo breve para su retirada. Si no se cumple este plazo el Director de Obra podrá encargar la retirada a un tercero cargando el gasto a la Empresa encargada deduciéndolo en próximas certificaciones.

#### **3.1.4 Materiales no especificados en este pliego**

Los materiales que hayan de emplearse en obra y cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables deberán cumplir aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción. Serán también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Director de Obra.

En el supuesto de no existencia de Especificaciones Técnicas de aplicación en el presente Pliego a materiales, piezas o equipos, que deban utilizarse en el desarrollo de los trabajos, la Empresa encargada deberá someter al Director de Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas. Dicha aprobación no exime a la Empresa encargada de su responsabilidad. Para tales materiales, equipos y productos, la Empresa encargada queda obligada a presentar al Director de Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, la Empresa encargada queda asimismo obligada a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

Siempre que la Empresa encargada en su oferta se viera obligada a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos

concretos se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

En todo caso, deberán someterse a la aprobación del Director de Obra, que podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles para los mismos, sin que la Empresa encargada de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

### **3.1.5 Materiales y otros elementos que no reúnan las condiciones exigidas**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de Obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto la Empresa encargada, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Prescripciones, vigente en la obra.

En el supuesto de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte de la Empresa encargada o por parte del Director de Obra, se someterán los materiales a examen por un Laboratorio Homologado, siendo obligatorio para ambas partes, la aceptación de los resultados que obtengan y de las conclusiones que formule.

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas derivados del control de calidad sean desfavorables, el Director de Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada dando orden a la Empresa encargada para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o a falta de estos, a las órdenes del Director de Obra o sean idóneos para el uso proyectado; o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Director de Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado será retirado de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director de Obra.

### **3.1.6 Transporte y acopios**

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Director de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de Obra.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario el uso de plataformas adecuadas cobertizos o edificios provisionales para la protección de materiales, piezas o equipos que los requieran, siendo estas por cuenta de la Empresa encargada.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta de la Empresa encargada. La Empresa encargada es responsable de la vigilancia de los materiales, piezas y equipos acopiados.

La Empresa encargada a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder por su cuenta a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la obra.

### **3.1.7 Control de calidad de los materiales**

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, la Empresa encargada está obligada a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse, siendo preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje, fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, la Empresa encargada presentará una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

## **3.2 EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES**

### **3.2.1 Presentación previa de muestras**

La Empresa encargada está obligada a entregar, con la antelación suficiente, muestras de los materiales que hayan de emplearse en las obras, en cantidad adecuada para que puedan realizarse las pruebas y ensayos exigidos.

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamente se hayan presentado por la Empresa encargada las muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, previa realización, en su caso, de las pruebas y ensayos en los términos y formas prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir el Director de Obra.

Antes de colocar cualquier elemento en obra se comprobará visualmente para garantizar que no presentan ningún tipo de daños, así como que tienen todos los elementos que lo componen y que cumplen con los requisitos del pedido y del presente pliego.

### **3.2.2 Ensayos**

Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este Capítulo se fijan, o que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas en el Capítulo 2 o en el Programa de Control de Calidad contemplado en su respectivo anejo del Proyecto.

Se deberá presentar al Director de Obra una terna de laboratorios de calidad homologados. El Director de Obra indicará a la Empresa encargada, si fuere el caso, la o las empresas que realizarán una labor de inspección en la obra, y aquellos materiales y/o equipos que serán objeto de la misma. El coste de las labores de inspección correrá a cuenta de la Empresa encargada.

### **3.2.3 Gastos de los ensayos**

Todos los gastos de pruebas y ensayos se incluyen en el Presupuesto, en el capítulo de Control de Calidad, de acuerdo con lo previsto en las Tarifas TRAGSA 2024.

### **3.3 MATERIAL PARA CAMA Y RELLENO SELECCIONADO DE ZANJAS DE TUBERÍAS**

El material que se utilizará para formar la cama de asiento de las tuberías tendrá 10 - 15 cm de espesor, en función del diámetro de la tubería, según se especifica en los planos, y continuará, envolviendo a esta, hasta 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo; estará formado por gravilla A 5/2 6/3 10/5 compactada en la zona del asiento según planos.

Como mínimo se realizará un ensayo de granulometría por zona de extracción y cuando cambien las características del material.

Este relleno de la tubería será del siguiente espesor:

$$\text{Espesor} = 10 \text{ o } 15 \text{ cm} + \text{diámetro exterior del tubo} + 30 \text{ cm}$$

### **3.4 MATERIAL ORDINARIO PARA RELLENO DE ZANJAS DE TUBERÍAS**

El material de relleno ordinario de las zanjás se colocará a continuación del relleno seleccionado, procederá de la propia excavación, estará exento de raíces, tocones y piedras.

El espesor será el indicado en los perfiles correspondientes del presente proyecto y como mínimo será de 0,70 m.

### **3.5 COMPONENTES DE HORMIGONES**

#### **3.5.1 Cemento**

Los cementos deberán cumplir la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y lo indicado en el "Artículo 28. Cementos del Código Estructural". El cemento utilizado deberá contar con certificado de calidad de producto o documentación acreditativa de marcado CE (Declaración de prestaciones y certificado de constancia de prestaciones).

#### **3.5.2 Agua**

El agua utilizada no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión, debiendo cumplir las especificaciones indicadas en el "Artículo 29. Agua del

Código Estructural". El agua de fabricación deberá proceder de red pública de abastecimiento o realizar su análisis periódico en laboratorio.

### 3.5.3 **Áridos**

Los áridos que se utilicen deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón y deberán cumplir con lo establecido en el "Artículo 30. Áridos del Código Estructural". Deberán contar con certificado de calidad de producto o documentación acreditativa de marcado CE (Declaración de prestaciones y certificado de control de producción de fábrica). QUEDA TOTALMENTE PROHIBIDO EL EMPLEO DE ÁRIDOS RECICLADOS.

### 3.5.4 **Aditivos**

Los aditivos que se incorporen no podrán superar la proporción del 5% del peso del cemento y deberán cumplir con todo lo establecido en el "Artículo 31. Aditivos del Código Estructural".

En la declaración de prestaciones que debe facilitar el suministrador, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012 (Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado), así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal.

Se deberá contar con certificado de calidad de producto o documentación acreditativa de marcado CE (Declaración de prestaciones y certificado de control de producción de fábrica).

### 3.5.5 **Adiciones**

Como adiciones se podrán utilizar exclusivamente cenizas volantes y humo de sílice que cumplan lo establecido en el "Artículo 32. Adiciones del Código Estructural". Se deberá tener en cuenta las especificaciones marcadas en la norma UNE-EN 450-1:2013 (Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad) y la norma UNE-EN 13263-1:2006+A1:2009 (Humo de sílice para hormigón. Parte 1: Definiciones, requisitos y criterios de conformidad).

La central dispondrá de la garantía documental que acredite las características de los aditivos y adiciones conforme a las normas citadas anteriormente.

## **3.6 HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS**

### **3.6.1 Cemento**

Los cementos deberán cumplir la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16). El cemento utilizado deberá contar con certificado de calidad de producto o documentación acreditativa de marcado CE (Declaración de prestaciones y certificado de constancia de prestaciones).

La utilización de cementos pórtland con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) se limitará a la capa inferior de pavimentos bicapa.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas

El principio de fraguado no podrá tener lugar antes de los cien minutos.

### **3.6.2 Agua**

El agua utilizada no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión, debiendo cumplir las especificaciones indicadas en el "Artículo 29. Agua del Código Estructural". El agua de fabricación deberá proceder de red pública de abastecimiento o realizar su análisis periódico en laboratorio.

### **3.6.3 Áridos**

Los áridos que se utilicen deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón y deberán cumplir con lo establecido en el "Artículo 30. Áridos del Código Estructural". Deberán contar con certificado de calidad de producto o documentación acreditativa de marcado CE (Declaración de prestaciones y certificado de control de producción de fábrica).

Los áridos no serán susceptibles ante ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que,

presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no darán origen, con el agua, a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras.

Los áridos utilizados no serán reactivos con el cemento, ni contendrán sulfuros oxidables, sulfato cálcico o compuestos ferrosos inestables, que puedan originar fenómenos expansivos en la masa del hormigón.

Los áridos a utilizar podrán ser árido fino. Será en general, una arena natural rodada. Permitiendo es uso de arena de machaqueo.

El árido fino deber poseer una proporción mínima de partículas silíceas, no inferior al treinta y cinco por ciento (<35%), y sea procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1907-8) no sea inferior a cuarenta y cuatro (PSV<44).

La proporción de partículas silíceas a la que se hace referencia en el párrafo anterior, se podrá comprobar mediante descripción petrográfica (norma UNE-EN 932-3) o, alternativamente, mediante ensayo (norma NLT-371).

<b>CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)</b>						
<b>ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)</b>						
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0,500</b>	<b>0,250</b>	<b>0,125</b>	<b>0,063 (*)</b>
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

(\*) Este límite podrá aumentarse hasta el 6% para categorías de tráfico pesado T3 y T4, o en la capa inferior de los pavimentos en doble capa, si se cumple lo establecido respecto a composición de los hormigones en la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE y si se demuestra mediante un estudio específico, que las propiedades relevantes del hormigón fabricado con ese árido fino, son al menos iguales que las de los hormigones con los mismos componentes pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, el Director de las Obras, podrá exigir que su módulo de finura (norma UNE-EN 933-1), definido como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la Tabla 550.2, no experimente una variación superior al cinco por ciento (5%).

#### **3.6.4 Aditivos**

Los aditivos que se incorporen no podrán superar la proporción del 5% del peso del cemento y deberán cumplir con todo lo establecido en el "Artículo 31. Aditivos del Código Estructural".

En la declaración de prestaciones que debe facilitar el suministrador, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012 (Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado), así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal.

Se deberá contar con certificado de calidad de producto o documentación acreditativa de marcado CE (Declaración de prestaciones y certificado de control de producción de fábrica).

#### **3.6.5 Pasadores y barras de unión.**

Los pasadores utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 13877-3.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la norma UNE-EN 10025-2.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, debiéndose suministrar directamente para su empleo, sin que sean necesarias manipulaciones dimensionales, ni superficiales posteriores. En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material

compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán barras o alambres corrugados de acero, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las prescripciones del vigente Código Estructural.

### **3.6.6 Composición del hormigón**

El hormigón a utilizar será el definido como HF-4 Según la Tabla 550.3 Resistencia característica mínima a flexotracción a 28 días, del PG-3.

La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm).

El Director de las Obras indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación. La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm (norma UNE-EN 933-2) incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m<sup>3</sup>). Este valor podrá aumentarse en cincuenta kilogramos por metro cúbico (50 kg/m<sup>3</sup>) en las capas de hormigón superior de pavimentos bicapa.

## **3.7 ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURAS**

El acero a emplear en redondos para armaduras será del tipo B500S o B500SD y cumplirá las prescripciones contenidas en el Código estructural aprobada por R.D. 470/2021.

El fabricante poseerá Certificado de Homologación de Adherencia conforme a la norma UNE 36740.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la norma UNE 36065 no será necesario realizar un control de calidad del armado. En caso contrario se realizará control aquí expuesto por diámetro empleado y cada 20 t de acero, conforme a dicha norma.

Características geométricas:

- Dos verificaciones geométricas consistentes en la comprobación de los límites del certificado específico de adherencia y en la correcta identificación según el código indicado en el Informe Técnico UNE-EN 681-1:96/A1:99/A3:2006. Además, las corrugas cumplirán las siguientes especificaciones:  $\beta_1 \leq 75^\circ$ ,  $\beta_2 \geq 45^\circ$ ,  $\beta_1 - \beta_2 \geq 10^\circ$ .

- Dos comprobaciones de la sección equivalente, aceptándose como válido una diferencia de sección de  $\pm 4,5\%$ .

Doblado – Desdoblado:

Se realizarán dos ensayos de doblado-desdoblado, conforme a la norma UNE 36065:2011, comprobando que no existen grietas después de realizar el ensayo.

Características mecánicas:

Por cada diámetro de barras empleado en la obra se realizarán dos ensayos de características mecánicas donde:

- El límite elástico conforme a la norma UNE 36065:2011 será  $\geq$  de 500 MPa
- La carga de rotura conforme a la norma UNE 36065:2011 será  $\geq$  de 575 MPa.
- El alargamiento de rotura será  $>$  del 16%.
- La relación entre el límite elástico real y el nominal será  $>$  de 1,15.
- La relación entre la carga de rotura y el límite elástico será  $>$  de 1,35.

### **3.8 GEOTEXTILES**

Se define como geotextil al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318.

El geotextil a emplear será un geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 126 a 155 g/m<sup>2</sup>.

A los efectos del Artículo 290 del PG-3 se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT),

geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones desempeñadas por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son las siguientes:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo, pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.
- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.
- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.

### 3.8.1 **Condiciones generales**

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNE-EN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Se deberá evaluar la resistencia al envejecimiento a la intemperie de los geotextiles y productos relacionados (norma UNE-EN 12224), salvo que vayan a ser recubiertos el mismo día de su instalación. Una vez realizado este ensayo, se determinará la resistencia residual de acuerdo con la norma UNE-EN 12226. El valor obtenido y la aplicación a que se vaya a destinar el producto, determinarán el período de tiempo durante el cual pueda estar expuesto a la intemperie. Los tiempos máximos de exposición se recogen en la norma UNE-EN que corresponda. En el caso de que un producto no haya sido sometido a este ensayo, deberá recubrirse antes de que transcurran veinticuatro horas (24 h) desde su instalación.

### **3.8.2 Recepción e identificación**

Los geotextiles y productos relacionados que lleguen a la obra se suministrarán en forma de bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar. Cada suministro irá acompañado de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN del producto correspondiente.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro y de fabricación.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Designación de la marca comercial y tipo de producto suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario.

El etiquetado y marcado CE que deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y función prevista.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN correspondiente, indicando valor medio y tolerancia correspondiente a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

El nombre y tipo de geotextil o producto relacionado estarán estampados de forma clara e indeleble en el propio producto, de acuerdo con la norma UNE EN ISO 10320, a intervalos máximos de cinco metros (5 m) para que pueda identificarse una vez eliminado el embalaje. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, para su aprobación, la relación de los geotextiles y productos relacionados a emplear. Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el PG-3 quedan garantizados por los valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores corregidos serán exigibles y su incumplimiento dará lugar al rechazo de lotes o partidas, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes.

### **3.8.3 Control de calidad**

- Control de recepción

El control de recepción de los geotextiles y productos relacionados deberá incluir, al menos, una primera fase de comprobación de la documentación y del etiquetado. Para ello se deberá:

- Comprobar que la documentación que acompaña al producto es conforme a lo establecido en el apartado 290.4.
- Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Verificar que la marca o referencia de los productos suministrados, se corresponde con las especificaciones comunicadas previamente al Director de las Obras, según se ha indicado en el apartado 290.4 de este artículo.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

Se considerará como lote de material, que se aceptará o rechazará íntegramente, al constituido por elementos de una misma partida, marca, clase y uso y que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Diez mil metros cuadrados (10.000 m<sup>2</sup>) de material en caso de nivel de seguridad normal.
- Seis mil metros cuadrados (6.000 m<sup>2</sup>) de material en caso de nivel de seguridad elevado.

Se entiende por nivel de seguridad elevado, a estos efectos, a aquella aplicación para la cual la resistencia a largo plazo es un parámetro significativo o cuando el producto juega un papel decisivo en la seguridad de la construcción y estabilidad de la obra.

De cada lote o fracción se tomará y preparará conforme a la norma UNE-EN ISO 9862 un mínimo de:

- Una (1) muestra, en aplicaciones para nivel de seguridad normal.

- Dos (2) muestras, en aplicaciones para nivel de seguridad elevado.

Dichas muestras se prepararán conforme a la norma UNE-EN ISO 9862, y se efectuarán, al menos, los siguientes ensayos:

- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Resistencia a tracción (norma la UNE-EN ISO 10319).
- Punzonado estático (ensayo CBR) (norma UNE-EN ISO 12236), en las aplicaciones que corresponda, según los epígrafes 290.2.3 a 290.2.6.

El lote se considerará no conforme si se incumple cualquiera de los valores exigidos.

En caso de no conformidad, el Director de las Obras indicará las medidas a adoptar, pudiendo realizar ensayos complementarios con nuevas muestras del mismo lote o exigir directamente la sustitución del lote rechazado.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto, corregido por la tolerancia.

- Control de acopios y trazabilidad

No se podrán emplear geotextiles o productos relacionados acopiados si se produjera alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando las condiciones de almacenamiento no hubieran sido adecuadas, a criterio del Director de las Obras.
- Cuando hubiesen transcurrido los siguientes plazos entre la fecha de fabricación del producto y la de su puesta en obra:
  - Seis (6) meses, cuando la vida en servicio fuera igual o inferior a cinco (5) años.
  - Doce (12) meses en el resto de los casos.

Los acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas, tanto en este artículo como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán rechazados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Identificación de la obra.
- Localización del tajo.
- Fecha de instalación.
- Número de rollos colocados, por tipo.
- Fecha de fabricación.
- Referencia del albarán de suministro.
- Ubicación de cada uno de los rollos.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en sus características y en la durabilidad.

#### **3.8.4 Transporte y almacenamiento**

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado, y en todo caso se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante. Cuando la duración del almacenamiento en obra sea superior a quince días (> 15 d) deberá incidirse especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción de los rayos solares, mediante techado o cubrición con elementos adecuados que, por motivos de seguridad, estarán sujetos convenientemente.

### **3.9 ESCOLLERAS**

Se define como escollerado de protección, también denominado rip-rap, la capa de fragmentos de roca sana, dura y resistente a la meteorización colocada sobre la

superficie final de la excavación en suelos o en rocas blancas con el fin de protegerlos contra la erosión de las corrientes de agua, del viento, del oleaje o de la lluvia intensa.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Excavación del terreno y preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.
- Proyección del hormigón para ligado de la escollera.

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.

### **3.9.1 Procedencia de los materiales para escollera**

Los materiales serán fragmentos de roca dura, densa, duradera y bastante bien graduados en los tamaños estimados. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contra del Proyecto.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

### **3.9.2 Calidad de la roca de los materiales para escollera**

La calidad de las rocas será adecuada para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que según NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad según NLT 260 para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m<sup>3</sup>).

La absorción de agua según UNE 83134 será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

### **3.9.3 Granulometría de los materiales para escollera**

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre diez kilogramos (10 kg) y doscientos kilogramos (200 kg). Además, la cantidad de piedras de peso inferior a cien kilogramos (100 kg), será menor del veinticinco por ciento (25%) en peso.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

### **3.9.4 Forma de las partículas de los materiales para escollera**

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L + G) / 2 \geq 3E$$

Dónde:

- L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.
- G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar el bloque.

- E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.

Los valores de L, G y E, se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres (3) direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

### **3.9.5 Materiales para la capa de filtro**

El filtro puede estar constituido por material granular o por geotextil.

El filtro de material granular consistirá en una o más capas de dicho material, permeable y bien graduado, formado por grava y arena. El cien por cien (100%) del material pasará por el tamiz 40 UNE. El espesor de la capa de filtro será el definido en Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si se disponen geotextiles como capa filtro de la escollera se estará a lo dispuesto en los Artículos 290. "Geotextiles" y 422. "Geotextiles como elemento de separación y filtro" del PG-3 y se tendrá en cuenta la posibilidad de punzonamiento, para evitar lo cual se adoptarán las medidas oportunas que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras e incluso, si fuera necesario, se interpondrá una capa de material de granulometría intermedia.

### **3.10 ACERO DE PERFILES LAMINADO**

Los hierros y aceros cumplirán las condiciones prescritas en las Normas Básicas NBE-EA-95 de acero laminado para estructuras de edificación, indicadas en el punto 2 del presente documento.

Las características mecánicas de estos materiales serán las siguientes:

	Valores mínimos de ensayos a tracción		
	Carga de rotura (kg/mm <sup>2</sup> )	Alargamiento proporcional %	Límite aparente de elasticidad P (kg/mm <sup>2</sup> )
Perfiles laminados y chapas	36,00	25,00	25,00
Hierro fundido	15,00	6,00	6,00
Acero fundido	45,00	18,00	22,00
Acero forjado	55,00	20,00	25,00

Las pinturas anticorrosivas y de acabado serán aplicadas según el apartado 3.8 "Pinturas Anticorrosivas".

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante, podrá prescindir en general, de los ensayos de recepción. El Director de las Obras determinará los casos en que los ensayos deban ser completados y en qué forma.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

### **3.11 PINTURAS ANTICORROSIVAS**

Dado que las piezas especiales, una vez instaladas, van a estar sometidas a la acción agresiva del terreno que puede provocar su oxidación y deterioro en un corto periodo, el tratamiento de sus superficies debe evitar dicha oxidación y así asegurar su durabilidad y buen funcionamiento.

Como norma general, para los elementos metálicos a suministrar para este proyecto se aplicará el siguiente esquema de pintura:

- Aplicación del minio electrolítico.

Se respetarán las indicaciones del fabricante de pintura en lo referente a mezcla de los dos componentes, disolvente a emplear, temperatura ambiente, humedad relativa, punto de rocío, temperatura de las chapas a pintar, tipo de boquilla, tiempo hasta

poder aplicar la siguiente capa en función de las condiciones atmosféricas, tiempo para poder manipular la pieza.

### **3.12 MATERIALES PARA ENCOFRADOS**

El encofrado podrá ser de madera, metálicos o de otros materiales que reúnan condiciones de eficacia análogas. Deberán de cumplir las disposiciones del artículo 48.3 Encofrados y moldes del Código Estructural.

La madera deberá ser sólida, tenaz, elástica y sonora, de fibra recta y dura no siendo admisible que esté elaborada o presente rajaduras, hendiduras, vetas o irregularidades en su fibra, nudos, carcomas o cualquier otro defecto que puedan alterar su solidez. En el momento de su empleo deberá estar completamente seca.

En cualquier caso, los nudos que presente la madera tendrán un espesor inferior a la séptima parte de la menor dimensión.

Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase 1/80, según la norma UNE 56-525.

El contenido de humedad no excederá del 16%.

El Constructor podrá emplear, para la fabricación de los tableros de los encofrados, los siguientes materiales:

- Acabado F-1: Tableros con madera común cepillada y colocada a tope; tableros de madera forrada con lámina delgada de acero; tableros fabricados en lámina de acero.
- Acabado F-2: Tableros con madera de primera calidad, cepillada después de la terminación del tablero; madera laminada de capas múltiples; tableros de lámina de acero. No se permitirá el uso de tableros de madera forrados con lámina delgada de acero.
- Acabado F-3: Tablero formado por tablas de madera de buena calidad, colocadas a tope y cepilladas después de la terminación del tablero; madera

laminada de capas múltiples; tableros de lámina de acero. No se admitirá el uso de tableros de madera forrados con lámina de acero delgada.

### **3.13 ZAHORRAS**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

Las características técnicas del material clasificado serán las definidas en el artículo 510 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

- Árido grueso (tamaños de árido con  $D > 4$  mm):
  - % Partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso ( $\geq 50$ ), según norma UNE EN 933-5.
  - Índice de lajas ( $< 35$ ), según norma UNE-EN 933-3
  - Resistencia a la fragmentación (Desgaste de los Ángeles) ( $\leq 35$ ), según norma UNE EN 1097-2.
  - Limpieza: El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) en masa.
- Árido fino (tamaño de árido con  $D \leq 4$  mm)
  - Equivalente de arena ( $> 30$ ) según norma UNE EN 933-8.
    - Si la fracción fina no cumple el equivalente de arena y está entre 25 y 30, se realizará el ensayo de azul de metileno según norma UNE-EN 933-9 para la fracción 0/0,125 y el valor obtenido deberá ser menor de 10 diez gramos por kilogramo ( $MB_f < 10$  g/kg).
  - Plasticidad: Si la zahorra va a ser utilizada como capa de firme de rodadura, será necesaria una cierta plasticidad para evitar la pérdida de partículas finas, por lo que se deberá exigir un  $6 < \text{Índice de plasticidad} < 10$  y que el límite líquido sea menor de 30, según la norma UNE-EN ISO 17892-12:2019.

- Composición química:
  - Contenido ponderal en azufre total <1% (<5‰ si el material va a estar en contacto con capas tratadas con cemento).
- Índice CBR (>70) para un 95% de compactación, superior a 100 para un 98% de compactación y superior a 150 para el 100% de compactación según norma UNE-EN 103502.
- Densidad: la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación Próctor modificado será mayor a 2,1 g/cm<sup>3</sup>.
- Materia orgánica igual a 0.

### 3.13.1 Zahorra ZA 0/20

La designación de este tipo de zahorra, en versiones anteriores del PG-3 que podría aparecer en algunos proyectos, es la ZA20.

El material deberá cumplir con las siguientes características:

- Granulometría según UNE-933-1 y UNE 933-2: Se deberá ajustar a una zahorra tipo ZA 0/20 (antigua ZA20). La granulometría deberá estar comprendida dentro del huso fijado en la tabla 510.4 del PG-3 para las zahorras artificiales.

TIPO DE ZAHORRA (*)	APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9

(\*) La zahorra se designa en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más del diez por ciento en masa. En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm, según UNE-EN 933-2.

### 3.13.2 Zahorra ZA 0/32

La designación de este tipo de zahorra, en versiones anteriores del PG-3 que podría aparecer en algunos proyectos, es la ZA25.

El material deberá cumplir con las siguientes características:

- Granulometría según UNE-933-1 y UNE 933-2: Se deberá ajustar a una zahorra tipo ZA 0/32 (antigua ZA 25). La granulometría deberá estar comprendida dentro del huso fijado en la tabla 510.4 del PG-3 para las zahorras artificiales.

TIPO DE ZAHORRA (*)	APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9

(\*) La zahorra se designa en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más del diez por ciento en masa. En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm, según UNE-EN 933-2.

### 3.13.3 Otras condiciones

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Todo el material que se detecte en obra que presente productos distintos al propio árido (restos de asfaltos, cerámicos, gomas, maderas, hierros, plásticos, etc.) serán inmediatamente rechazados y devueltos al proveedor, corriendo éste último con todos los gastos que ello conlleve (carga, transporte, etc.).

### 3.13.4 Marcado CE

Se exigirá que figure el marcado de la CE a través del albarán.

### 3.13.5 Control de calidad

Las características de los materiales se comprobarán antes de su puesta en obra mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

De cada una de las procedencias elegidas y en caso de duda sobre el material:

- Un ensayo de desgaste de Los Ángeles.
- Un análisis granulométrico
- Un ensayo de Compactación Próctor Modificado

- Un ensayo de machaqueo y caras de fractura
- Una determinación de los Límites de Atterberg.
- Una determinación del C.B.R.

### **3.13.6 Embalaje, manipulación y transporte**

Los acopios que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la esorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento, se evitarán arrastres hacia el camino o las obras de desagüe, se cuidará que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la explanación.

El material vertido en acopios no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno.

## **3.14 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO**

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme a la norma UNE-EN 10204:2006 de los materiales metálicos y Certificado de Producto del resto de los materiales conforme a la normativa aquí expuesta no será necesario realizar un control de calidad de los materiales, en caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y aportará con cada envío muestras o probetas suficientes para la realización de los controles oportunos por parte de la Empresa encargada.

El control del revestido se realizará conforme a lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas.

### **3.14.1 SENSOR ELECTROMAGNÉTICO**

El sensor electromagnético cumplirá lo especificado a continuación:

Diseño: sensor magnético-inductivo provisto de sistema inteligente de identificación Sensorprom. Electrodo de puesta a tierra incorporado.

Ejecución: compacta o con el amplificador separado del tubo mediante kit mural.

Conexión: bridas PN 10 conforme la norma UNE-EN 1092-1:2019 (ISO 7005-2:1988).

Protección ambiental: IP 67 o superior, conforme la norma CEI 60529:2001-2002.

Alcance de medida máximo: a velocidad de flujo de 10 m/s.

Alcance de medida mínimo: a velocidad de flujo de 0,25 m/s.

Temperatura de trabajo: -5 a +70 °C.

Electrodo de puesta a tierra y de medida: incorporado, de acero inoxidable 1.4571 (AISI 316 Ti) conforme la norma UNE-EN 10088-3:2015.

Material de los electrodos de puesta a tierra y de medida: Hastelloy C276.

Material del tubo de medida: acero inoxidable AISI 304.

Material de las bridas y la carcasa: acero al carbono ASTM 105.

Revestido interior de los tubos y bridas: goma dura NBR.

Revestido exterior bridas y carcasas: epoxy.

Pasacables: rosca M20x1,5.

### 3.14.2 **Convertidor**

El convertidor cumplirá lo especificado a continuación:

Diseño: convertidor magnético-inductivo, con autodiagnóstico, apto para servicio de recetas, para conectar a los tubos de medida con campo magnético de corriente continua chopeada.

Formato: en carcasa de campo, para montaje sobre el tubo o en la pared.

Dirección de medida del flujo: uni o bidireccional, a elección.

Precisión de medida: mejor del 0,5 % del caudal.

Protección ambiental: IP 67, conforme la norma CEI 60529:2001-2002.

Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.

Capacidad de carga: hasta 800 Ohmios.

Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 KHz.

Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.

Entrada digital: 1 para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos.

Salida de relé: 1 contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento.

Comunicaciones posibles: Hart, Profibus PA o DP, Modbus RTU/RS485, CANopen y DeviceNet

Totalizadores: incluidos 2 de 8 dígitos para flujo, reflujo y neto.

Posibilidad de añadir módulos de comunicación.

Indicador local: incluido, retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.

Identificación de tubo vacío: incluida.

Función batch: incluida

Alarmas de flujo: incluidas 2.

Ajuste del cero: automático.

Alimentación: 115/230 V.c.a., 50/60 Hz.

Material de la carcasa: poliamida reforzada con fibra de vidrio

## **3.15 VÁLVULAS**

### **3.15.1 Materiales y revestido**

Las calidades de los materiales serán iguales o superiores a lo especificado a continuación:

Diseño:

- Válvulas: Directiva de Equipamiento bajo Presión 97/23/CE.

- Bridas: norma UNE-EN 1092-1:2019 (ISO 7005-2), distancias entre caras opuestas conforme a la norma UNE-EN 558:2018 serie 14 (DIN 3202/1 F4).

Cuerpo: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:2019.

Eje: acero inoxidable X20Cr13 (AISI 420) conforme a la norma UNE-EN 10088-1:2015, con la rosca laminada en frío.

Empaquetadura: sellado superior de NBR, 2 juntas tóricas internas y 2 juntas tóricas externas alojadas en un cojinete de plástico con manguito inferior de EPDM.

Cojinete: nylon 6.6 grado S 223 F.

Compuerta: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:2019, vulcanizada con caucho EPDM, equipada con una tuerca de latón, CZ 312 según BS 2874 que acopla la compuerta al eje. El cuerpo lleva guías para guiar la compuerta y evitar su movimiento durante el manejo.

Collarín de empuje: latón CZ 132, según BS 2872.

Tornillos embebidos: acero inoxidable A2, con cabeza cilíndrica para herramienta tipo allen, avellanados y sellados con silicona.

Junta perfil: EPDM con orificios para la protección de los tornillos y embutida en la tapa.

Eje telescópico:

Sólo existirá en aquellas válvulas de diámetro > 150mm.

- Tubo de protección, tapa y cubierta: polietileno PE según las especificaciones de la norma UNE-EN 12201:2012.

- Eje: acero galvanizado conforme a la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

- Acoplamiento: fundición dúctil galvanizada conforme a la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

- Muelle: acero inoxidable.

Trampillón:

- Diseño:

Dimensiones normalizadas según DIN 4059

Ensayos: resistencia de carga cíclica según EN 7057.

Carga: 5.000 kg

Ciclos: 8.000

Resistencia a la carga continua; 82.5 KN.

- Cuerpo: polietileno de alta densidad.

- Tapa: fundición gris EN GJL200 (GG-20) conforme a la norma UNE-EN 1561:2012.

- Tornillería: acero inoxidable A2.

- Inscripción: Nylon 6.6 grado S 223 F.

Revestido:

- Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme a la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2008.

- Precalentamiento hasta 200 grados.

- Revestido electrostático interno y externo con resina epoxi en color azul RAL 5017 con un espesor mínimo de 150 micras según la norma DIN 30677.

Pares máximos de maniobra

Las válvulas deben cumplir con los siguientes pares máximos de maniobra, a presión nominal, según DIN 3230 apartado 2 (accionamiento mediante volante):

<b>DN</b>	50	65	80	100	125	150	200	250	300
<b>Nm</b>	40	60	60	80	80	80	120	180	200

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme a la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los

materiales conforme a la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, en caso contrario con cada envío el fabricante aportará las probetas o elementos completos necesarios para realizar dicho control por parte de la Empresa encargada.

El control del revestido se realizará conforme a lo especificado para piezas metálicas.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN 1074:2001 no será necesario realizar un control de calidad de las válvulas. En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y realizará los ensayos y el marcado expuestos en el presente pliego para las válvulas de mariposa ranuradas.

### **3.16 REJA LONGITUDINAL DE CREMALLERA**

El objetivo de la reja longitudinal de cremallera en el depósito es retener los sólidos en suspensión arrastrados por el agua, para evitar el arrastre u obturaciones a su paso por la válvula de compuerta.

#### **3.16.1 Características generales de la reja longitudinal de cremallera**

Modelo.....	RLP
Anchura de canal.....	2,40 m
Altura de canal.....	2,00 m
Altura de agua.....	2,00 m
Altura de descarga desde el suelo.....	3,20 m
Paso útil entre barros.....	20 mm
Angulo de instalación.....	60°

#### **3.16.2 Especificaciones técnicas**

Barros para el desbaste

Perfil.....Rectangular

Dimensiones.....60x80 mm  
Material barrotos.....Acero inoxidable AISI-304L  
Protección barrotos.....Programa nº5

#### Bastidor superior

Material.....Acero al carbono S-275JR  
Protección.....Programa nº2

#### Peine para la recogida de solidos

Sistema.....Peine fijado a bastidor  
solidario a la cremallera  
Velocidad aproximada  
desplazamiento peine.....4,5 m/min  
Capacidad de elevación por metro de canal.....200 kg  
Material peine y estructura.....Acero inoxidable  
AISI-304L  
Protección peine y estructura.....Programa nº5  
Material dientes de arrastre.....Polipropileno

#### Conjunto de arrastre del peine

Tipo.....Por cremallera  
Material cremallera.....Acero al carbono St-52  
Material piñón.....Acero al carbono St-52

## Grupo motriz

Potencia motor.....	1,10 kW
Velocidad máxima del motor.....	1.500 rpm
Tensión y frecuencia.....	3PH/380V/50 Hz
Protección motor.....	IP-55
Aislamiento motor.....	Clase F
Velocidad de salida aproximada.....	4,5 rpm

## Tornillería

Material Tornillería.....	A2
---------------------------	----

### 3.16.3 Control de calidad

En el caso de que se realice ensayos o comprobaciones sobre los elementos que componen la presente oferta y éstos no cumplieren con las especificaciones exigidas en el pliego y cuadro de unidades de la misma, el coste de la realización de los mismos correrá por cuenta del adjudicatario, así como la reposición de los elementos objeto de ensayo por otros nuevos, con las características de los mismos, además en este caso, se podrá aplicar la penalización descrita.

Para que las unidades de contrato puedan ser recibidas adecuadamente se deberá realizar un control de calidad en los siguientes términos.

Las rejas suministradas deberán venir marcadas con:

- Mercado CE
- Nombre comercial
- Designación de la máquina, serie y tipo
- Año de fabricación y nº de serie si procede

#### **3.16.4 Expedición y recepción en obra**

Se avisará de la salida de los equipos con destino a la obra con 15 días de antelación como mínimo, debiendo contar el suministrador con su conformidad para proceder al envío. Los equipos serán entregados en correctas condiciones para poder realizar sin dificultades su descarga y su posterior montaje en obra. Para ello los equipos deberán venir preparados para su izado mediante eslingas o cadenas y el uso de una grúa, tanto en el momento de la descarga como una vez desembalados.

Deberán estar ausentes de cualquier tipo de defecto que pueda afectar de alguna manera a su correcto funcionamiento, así como de aquellos que mediante examen visual pudieran deducir cualquier tipo de deterioro consecuencia de un procedimiento de fabricación, manipulación o transporte inadecuados.

El fabricante debe embalar y proteger todos los elementos que componen la presente oferta contra posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas durante la manipulación, el transporte y el almacenaje.

#### **3.16.5 Documentación técnica**

Se entiende por servicio de puesta en marcha el conjunto de acciones de comprobación y pruebas de funcionamiento realizadas por personal autorizado en la instalación de los grupos de bombeo objeto de este contrato.

Además, el suministrador facilitará todos los datos detallados para su correcta instalación.

Si una vez instalada la reja longitudinal de cremallera, la reja no funcionara; y tras las comprobaciones pertinentes, se tuviera que proceder a sacar la reja, y el fallo fuera debido a un defecto de fabricación, el suministrador deberá de hacerse cargo de los costes incurridos de desmontaje y montaje de nuevo, tanto de la columna, bomba, como elementos accesorios.

### **3.17 TORNILLERÍA**

- Tornillos:

Acero zincado de calidad 8.8 conforme a la norma UNE-EN ISO 898-1:2015.

Los tornillos serán de cabeza hexagonal y rosca parcial conforme a la norma UNE-EN ISO 4014:2011 (DIN-931).

- Tuercas:

Acero zincado de calidad 8 conforme a la norma UNE-EN ISO 898-2:2013.

Las tuercas serán hexagonales conforme a la norma UNE-EN ISO 4033:2013 (DIN-934).

- Arandelas:

Acero zincado de calidad A conforme a la norma UNE-EN ISO 887:2000.

Las arandelas serán planas conforme a la norma UNE-EN ISO 7089:2000 (din-125). Excepto las tipo GROWER.

- Varias roscadas:

Acero zincado de calidad 8.8 conforme a la norma UNE-EN ISO 898-1:2015.

Todos los tornillos, arandelas, tuercas y varillas roscadas irán marcadas con la métrica y la calidad indicada. Vendrán correctamente embaladas y protegidas. En el almacén se guardarán en un sitio seco y aireado evitando el deterioro de los tornillos.

## **3.18 HORMIGÓN CON FIBRAS**

### **3.18.1 Definición**

Las fibras son elementos de corta longitud y pequeña sección que se incorpora a la masa del hormigón a fin de conferirle ciertas propiedades específicas.

Se clasifican como fibras estructurales, aquellas que proporcionan una mayor energía de rotura al hormigón en masa, o como fibras no estructurales, aquellas que sin considerar en el cálculo esta energía suponen una mejora ante determinadas propiedades.

Las características geométricas de las fibras, longitud, diámetro equivalente, y esbeltez se establecerán de acuerdo con las normas UNE-EN 14889-1, UNE-EN 14889-2 y UNE 83516. Por otro lado, las fibras se clasifican en:

- Fibras de acero
- Fibras poliméricas

- Fibras de vidrio resistentes a los álcalis.

### **3.15.1.1. Fibras poliméricas**

Están formadas por un material de polimérico (polipropileno, polietileno de alta densidad, aramida, alcohol de polivinilo, acrílico, nylon, poliéster) extrusionado y posteriormente cortado. Estas pueden ser adicionadas homogéneamente al hormigón, mortero o pasta. Se rigen por la norma UNE-EN 14889-2 y según su forma física, se clasifican en:

- Clase I: Micro fibras: < 0,30 mm de diámetro: a) mono-filamentosas, y b) fibrilosas.
- Clase II: Macro fibras: > 0,30 mm de diámetro.

### **3.18.2 Hormigón**

#### Composición

Cuando las fibras utilizadas sean metálicas, el ion cloruro total aportado por los componentes no excederá del 0,4% del peso del cemento.

#### Condiciones de calidad

Cuando se utilicen fibras, se incluirá entre las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón, la longitud máxima de las fibras.

Cuando las fibras tengan función estructural, se incluirán asimismo los valores de resistencia característica residual a tracción por flexión de acuerdo con lo especificado en el anejo 7 apartado 6.1.

#### Valor mínimo de la resistencia

El hormigón con fibras será considerado con función estructural, cuando la resistencia característica residual a tracción por flexión no sea inferior al 40 % del límite de proporcionalidad y no sea inferior al 20 % del límite de proporcionalidad.

#### Docilidad del hormigón

El empleo de fibras en hormigón pueda provocar una pérdida de docilidad, cuya magnitud será función del tipo y longitud de la fibra empleada, así como de la cuantía

de fibras dispuesta. Este factor debe considerarse especialmente al solicitar la consistencia del hormigón en el caso de adición de fibras en obra.

En el caso de hormigones con fibras, se recomienda que la consistencia del hormigón no sea inferior a 9 cm de asiento en el cono de Abrams. En caso contrario, el ensayo del cono de Abrams es poco adecuado y se recomienda ensayar la consistencia de acuerdo con los ensayos propuestos en la norma UNE-EN 12350-3.

## **3.19 TERRAPLENES Y RELLENOS**

### **3.19.1 Terraplenes**

Consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el presente pliego, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

### **3.19.2 Rellenos**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de

transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).

### **3.19.3 Criterios generales de los materiales**

Los materiales a emplear en los rellenos o terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definirán en el proyecto.

El Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

### **3.19.4 Características de los materiales**

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del setenta por ciento ( $\# 20 > 70\%$ ), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 \geq 35\%$ ), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que

cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

### **3.19.5 Clasificación de los materiales**

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

#### **3.16.5.1. Suelos seleccionados**

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \# 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \# 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
  - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.

- Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### **3.16.5.2. Suelos adecuados**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### **3.16.5.3. Suelos tolerables**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $\text{yeso} < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.

- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

#### **3.16.5.4. Suelos marginales**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73 (LL-20)$ ).

#### **3.16.5.5. Suelos inadecuados**

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

### **3.20 MATERIALES CUYAS CONDICIONES NO ESTÁN ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO**

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este pliego, deberán cumplir la normativa vigente y aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción.

En todo caso, deberán ser sometidas a la consideración del Director de Obra, para que decida sobre la conveniencia de autorizar su empleo, quedando obligada la Empresa encargada a la Norma a que esté sometido el producto.

Dada la gran variedad de materias existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades y mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, el Director de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

## **4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: EJECUCIÓN**

### **4.1 TRABAJOS EN GENERAL**

Como norma general, el contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente proyecto, adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución y cumpliendo para que cada una de las distintas unidades de obra, las disposiciones que se prescriben en el presente capítulo del Pliego.

Todas las obras realizadas deberán ser aceptadas satisfactoriamente por el Director de las obras, quien tendrá la facultad de rechazar, en cualquier momento, aquellas que considere no responden a las normas del Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser construidas de nuevo dentro del plazo que fije el Director de las obras.

En el caso de que el Contratista no cumpla tales disposiciones, se procederá de oficio, siendo todos los gastos originados a cargo de la empresa, haciéndose una inmediata deducción de los mismos al certificar las obras.

### **4.2 EQUIPOS MECÁNICOS**

La empresa constructora deberá disponer de medios y personal idóneos para la ejecución de todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto y está obligada a situar a pie de obra los equipos de maquinaria adecuados para la ejecución de las distintas fases de la obra, aplicando las técnicas que se establecen en el presente Pliego. Dichos equipos deberán ser aprobados por el Director de las obras antes de ser empleados, sin que esta previa aprobación lleve consigo la aceptación de las obras realizadas por los mismos.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar, y en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director de las Obras.

### **4.3 ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE LAS OBRAS**

El contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en curso de ejecución, a los análisis y ensayos que, en clase y número, el Director de

las Obras juzgue necesarios para el control de las mismas o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director de las Obras, que rechazará aquellas que considere que no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que originen por la toma y transporte de muestras, y por los análisis y ensayos de éstas, serán abonados de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (PCAG).

#### **4.4 REPLANTEO**

Son del contratista los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integren la obra, siendo también suya la responsabilidad de la exactitud de dichos replanteos.

Además de la comprobación del replanteo general de la obra, la Dirección de Obra comprobará, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos parciales realizados por el contratista, sin que su conformidad represente disminución en la responsabilidad del mismo. Para estos trabajos, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra, el personal y material necesarios.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo y bajo ningún pretexto podrán alterarse o modificarse los puntos de referencia que se fijen para la ejecución de las obras.

#### **4.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Estos trabajos comprenden las operaciones a realizar con las tierras para construir las plataformas, arquetas y caminos de acceso.

Incluyen las excavaciones en desmonte o en zanja y la construcción de terraplenes y pedraplenes de todas clases; los transportes de tierras desde las zonas de desmonte al terraplén o a caballeros; el desmonte y transporte de las tierras que sea necesario eliminar; la excavación de las tierras que sea necesario eliminar; la excavación de cimientos; la construcción de caminos y rampas de acceso.

Se entiende también incluidas las operaciones de riego, mezcla, extendido en capas y compactación de los terraplenes, la formación de caballeros en las condiciones que se especifican en este Pliego y el planeo, nivelación y refinado de las superficies finales.

Salvo aquellas obras que, por su reducido volumen, dificultad de acceso, modalidad de ejecución u otras circunstancias especiales, no permitan el empleo de maquinaria y tengan que ejecutarse con medios manuales, todo el movimiento de tierras deberá realizarse con equipos mecánicos, adecuados para la ejecución de los distintos trabajos que comprende.

#### **4.6 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**

La zona de implantación de las obras será despejada de árboles, maleza, escombros o de otros materiales rechazables, así como de las obras existentes no servibles. Los materiales procedentes del desbroce serán destruidos, quemados cuando sea permitido por el Ingiero Director o retirados del área del trabajo.

Posteriormente la superficie del terreno bajo todos los terraplenes o en los emplazamientos de obra de fábrica se limpiará de materia orgánica de cualquier tipo. Esta operación que consistirá en retirar como mínimo treinta centímetros de terreno se realizarán con anterioridad a cualquier excavación suplementaria que pueda ser requerida.

Los productos procedentes de la limpieza del terreno serán retirados a escombreras o a tres metros al menos, fuera de los límites de las obras y su disposición se hará de manera que no pueda producirse la contaminación del terreno, dentro de dichos límites, con materia orgánica arrastrada por el agua o por el paso de vehículos o maquinaria durante el proceso normal de construcción. El contratista realizará, a su costa, las obras u operaciones necesarias para impedir esta posibilidad.

#### **4.7 EXCAVACIONES**

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta

llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

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.

#### **4.7.1 Entibación**

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá 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, 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 de abono independiente.

#### **4.7.2 Drenaje**

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de

las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

#### **4.7.3 Limpieza de fondo**

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

#### **4.7.4 Empleo de los productos de excavación**

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, 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 Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

#### **4.7.5 Préstamos y caballeros**

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarся disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

#### **4.7.6 Taludes**

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la

deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo, se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

#### **4.7.7 Tolerancia geométrica de terminación de las obras**

Se definirán las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilarse el mismo.
- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra

admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

## **4.8 TERRAPLENES**

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.

Se ejecutará según se especifica a continuación:

- Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camión cisterna, tractores con orugas, con bulldozer y ripper, motoniveladoras y compactadoras.
- Para la preparación de la superficie de asiento del terraplén, se seguirá lo especificado en el apartado 6.1 del Artículo 330 del PG-3.
- Una vez preparada la superficie de asiento del terraplén, se procederá a su construcción, extendiendo el material en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la superficie de la explanada.
- El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la tongada el grado de compacidad deseado. Dicho espesor, en general será de treinta centímetros (30 cm) En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) de tamaño máximo del material a utilizar.

- Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.
- Salvo prescripciones en contrario del Director de Obra, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.
- Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreebanco a la tongada del orden de un metro (1 m), que permita el acercamiento del compactador al borde y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreebanco.
- Cuando sea necesario añadir agua para alcanzar el grado de compactación previsto, esta operación se llevará a cabo en acopios o en la propia tongada.
- Cuando la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista se procederá a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.
- Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.
- La densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501:1994). El control de la compactación se adecuará a lo especificado en el Artículo 330 del PG-3.
- La terminación y refino de la explanada y el refino de los taludes se llevará a cabo según se especifica en el capítulo de ejecución de caminos, del presente Pliego. Estas operaciones no serán de abono aparte en ningún

caso, entendiéndose incluidas dentro de las unidades de construcción del terraplén.

- Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.
- Debido a su visibilidad, los terraplenes no deberán presentar en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.
- En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas de paso de la maquinaria, todo ello sin menoscabo de la seguridad frente a caída de piedras, etc.
- El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: Estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o deslizamiento.
- No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.
- Salvo autorización del Director de Obra se prohíbe el depósito o vertido de materiales cerca a los lugares de trabajo, incidiéndose especial interés en mantener limpieza de restos la parte inferior de las laderas que soporten las actuaciones. Cualquier tipo de vertido o depósito será retirado y reconstruida

la superficie ocupada, según indique el Director de Obra, y corriendo los gastos a cuenta de la Empresa encargada.

- Los árboles que queden contiguos a la zona de terraplenado que van a ser conservados porque no vayan a interferir en el desarrollo de las obras, pero sí su parte de su sistema radicular, deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.
- Del mismo modo, si un tronco quedara rodeado por el terraplenado, pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

#### **4.9 RELLENO**

- Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.
- Para la preparación de la superficie de asiento de los rellenos, se seguirá lo especificado en el Artículo 332 del PG-3.
- Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.
- El espesor de las tongadas será lo suficientemente reducido para obtener en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).
- Salvo que el Director de las Obras lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En las obras de fábrica,

los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días desde la terminación de la fábrica, salvo autorización del Director de las Obras.

- Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.
- Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma.

## 4.10 ZAHORRA

### 4.10.1 Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de calidad del material.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2	>4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
	≤ 4 mm		± 4	± 6
	0,063 mm		± 1,5	± 2
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN		% respecto de la óptima	± 1	-1,5 / + 1

#### **4.10.2 Preparación de la superficie existente**

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes

#### **4.10.3 Fabricación y preparación del material**

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

#### **4.10.4 Transporte**

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

#### **4.10.5 Vertido y extensión**

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

#### **4.10.6 Compactación**

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

#### **4.10.7 Protección superficial**

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión.

### **4.11 HORMIGONES**

#### **4.11.1 Definición de materiales**

Los tipos de hormigón que se utilizarán en estas obras son los siguientes:

- 1º) Hormigón HL-15 N/mm<sup>2</sup>

2º) Hormigón HA-25 N/mm<sup>2</sup>

3º) Hormigón para pavimento HF-4,0

Los materiales a emplear en la fabricación de estos hormigones son los definidos en los artículos correspondientes al presente Pliego y al código estructural.

#### 4.11.2 **Transporte**

Para el transporte de hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que la masa llegue al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores de fraguado. Dicho tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la nueva carga de masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### 4.11.3 **Documentación**

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición del Director de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación del hormigón

- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción

Especificación del hormigón:

Designación del hormigón T-R/C/TM/A. Siendo: T= HM, HA o HP, R= resistencia en N/mm<sup>2</sup>, C= letra inicial del tipo de consistencia, TM= tamaño máximo del árido en mm, A= tipo de ambiente.

Contenido de cemento en kg/m<sup>3</sup> de hormigón

Relación agua/cemento

Tipo, clase y marca de cemento

Consistencia

Tamaño máximo del árido

Tipo de aditivo, si no contiene indicación expresa de que no contiene

Procedencia y cantidad de adición, si no contiene indicación expresa de que no contiene

Designación específica del lugar de suministro (nombre y lugar)

Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en m<sup>3</sup>

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte)

Hora límite de uso para el hormigón

#### 4.11.4 **Recepción**

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en el cono de Abrams es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia. Para ello, el elemento de transporte deberá estar equipado con el

correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m<sup>3</sup>, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

El Director de Obra o la persona en quien delegue, es la responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

El control del hormigón comprende los ensayos de consistencia y resistencia, que se realizará en el momento de la entrega con arreglo a lo especificado en la norma UNE-EN 12350-3:2020 y en un momento comprendido entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  de la descarga de la amasada.

Dichos controles los realizará el laboratorio de control autorizado y serán recogidos en un registro de resultados de ensayo.

#### **4.11.4.1 Índice de consistencia**

Se realizará un ensayo de consistencia siempre que se tomen muestras para la realización de un ensayo de resistencia a compresión. El valor de la consistencia del hormigón se determinará mediante el cono de Abrams, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12350:2020.

La consistencia vendrá determinada por el valor medio de un número de determinaciones igual o superior a 2. Este valor deberá cumplir con la tolerancia indicada en la siguiente tabla.

<b>Tipo de consistencia</b>	<b>Asiento en cm</b>
Seca	0 - 2
Plástica	2 - 6 ( $\pm 1$ )
Blanda	5 - 10 ( $\pm 1$ )
Fluida	8 - 17 ( $\pm 2$ )

#### **4.11.4.2 Resistencia**

La resistencia del hormigón a la compresión se obtiene a partir de los resultados de los ensayos de rotura a compresión, en número igual o superior a 2, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de la amasada, conservadas y rotas por compresión según el método de ensayo indicado en la norma UNE-EN 12390-3:2020.

A efectos de asegurar la uniformidad entre la fabricación y los ensayos de probetas el recorrido relativo de un grupo de tres probetas, tomadas de la misma muestra, no deberá exceder del 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no superará el 13%.

El control de la resistencia del hormigón se hará de acuerdo con el control estadístico de la Guía de Aplicación del Código Estructural.

#### **4.11.5 Limitaciones de la ejecución**

##### **4.11.5.1 Hormigonado en tiempo frío**

Como norma general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48) siguientes pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0°C).

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armadura, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En el caso en que, por absoluta necesidad, se hormigona en tiempo de heladas, se utilizarán relaciones agua/cemento lo más bajas posibles y mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de curado del hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de Obra.

Si existe riesgo de helada prolongada o de hielo, el hormigón fresco se protegerá mediante dispositivos de cobertura o aislamiento, o cerramientos para el calentamiento del aire que rodee el elemento estructural.

#### **4.11.5.2 Hormigonado en tiempo caluroso**

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación de agua de amasado y para reducir la temperatura de la masa. Para ello la temperatura en el momento del vertido será inferior a 35°C en el caso de estructuras normales y de 15°C en el caso de grandes masas de hormigón, y los elementos constituyentes de hormigón, encofrados y moldes destinados a recibirlo estarán protegidos del soleamiento.

Una vez colocado el hormigón se protegerá este del sol y del viento para evitar que se deseque. Si la temperatura es superior a 40°C o hay viento excesivo se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa del Director de Obra, se adopten, medidas especiales.

- Se recomienda tomar medidas especiales para evitar retracciones plásticas según la tabla 52.3.2 del código estructural.

#### **4.11.6 Vibrado del hormigón**

Es obligatorio el empleo de vibradores de hormigón para mejorar la calidad del mismo, vigilando muy especialmente la condición de que la acción vibradora afecte a toda la masa del hormigón.

Los vibradores tendrán una frecuencia no menor a siete mil (7.000) impulsos por minuto. El vibrador debe introducirse verticalmente sin que pueda ser movido en sentido horizontalmente mientras está en el hormigón. Se vibrará especial y cuidadosamente el hormigón junto a los encofrados a fin de evitar la formación de coqueas. No se permitirá que el vibrador afecte al hormigón parcialmente endurecido, ni que se aplique al elemento de vibrado directamente a las armaduras.

El tipo de vibrador a emplear, requerirá para ser aprobado, una prueba experimental que resulte satisfactoria al Director de Obra.

#### **4.11.7 CURADO DE HORMIGÓN**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, se asegurará el mantenimiento de la humedad del mismo mediante riego directo que no produzca deslavado o protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos ofrezcan garantías de retención de la humedad y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

La duración mínima del curado se estimará con la siguiente fórmula:

$$D = KLD_0 + D_1$$

Siendo:

D = duración mínima en días

K = coeficiente de ponderación ambiental.

CLASE DE EXPOSICIÓN	VALOR DE K
I No agresiva II Normal	1
III Marina IV Con cloruros no marinos H Heladas sin sales fundentes	1,15
Q Químicamente agresivo F Heladas con sales fundentes	1,30

L = coeficiente de ponderación térmica.

T MEDIA DURANTE EN °C	COEFICIENTE L
T media < 6°C	1,7
6°C ≤ T media < 12°C	1,3
T media ≥ 12°C	1,0

D<sub>0</sub> = parámetro básico de curado.

CLASE DEL CEMENTO	RELACIÓN AGUA/CEMENTO (A/C)		
	A/C < 0,50	0,50 ≤ A/C ≤ 0,60	A/C > 0,60
52,5 R, 52,5 y 42,5 R	Muy rápida	Rápida	Lenta
42,5 y 32,5 R	Rápida	Media	Lenta
32,5	Media	Lenta	Lenta
22,5	Lenta	Lenta	Lenta

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL CURADO	VELOCIDAD DE DESARROLLO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN			
	MUY RÁPIDA	RÁPIDA	MEDIA	LENTA
A: no expuesta al sol ni al viento. Humedad relativa > 80%	1	2	3	4

B: exposición al sol y al viento media. Humedad relativa entre 50% y 80%.	2	3	4	5
C: exposición al sol y al viento alta. Humedad relativa < 50%.	3	4	6	8

$D_1$  = parámetro función tipo de cemento.

TIPO DE CEMENTO	VALORES DE $D_1$
CEM I	0
CEM II, CEM II-S, CEM II-D, CEM II-P, CEM II-V, CEM II-L	1
CEM III/A, CEM III/B	3, 4
CEM IV	2
CEM V	4
ESP VI-1, ESP VI-2	4, 4
CAC/R	(*)

(\*) De acuerdo con lo indicado en el artículo 28º, cuando se empleen cementos de aluminato de calcio, cada caso deberá ser objeto de un estudio especial.

#### 4.12 ENCOFRADOS

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos o de otros materiales que cumplan las condiciones de eficiencia requeridas.

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados deberá someterse su proyecto a la aprobación del Director de Obra, pero esta aprobación no disminuirá en nada la responsabilidad de la Empresa encargada en cuanto a la seguridad, resistencia, buena calidad de la obra ejecutada y su buen aspecto.

Los encofrados, serán replanteados, colocados y fijados en su posición, por cuenta y riesgo de la Empresa encargada.

Para las obras de fábrica, no se admitirán errores de replanteo superiores a dos (2) centímetros en planta, ni menos diez (10) milímetros de altura.

Los encofrados tendrán la resistencia y disposición necesarias para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los cinco milímetros (5 mm) ni los de conjunto la milésima de la luz (0,001).

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha del hormigonado prevista, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, no se originarán en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, ni en los encofrados movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm).

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa de hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas, deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o por el agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar las pastas durante el hormigonado.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrados, cuyos resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos que se propongan y que por su novedad carezcan de aquella garantía a juicio del Director de Obra.

No se efectuará ningún desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, los periodos mínimos de desencofrado serán los expuestos en la siguiente tabla.

TIPO DE ENCOFRADO	TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL HORMIGÓN			
	≥ 24°C	16 °C	8°C	2°C
Vertical	9 horas	12 horas	18 horas	30 horas
Losas: fondo de encofrado	2 días	3 días	5 días	8 días
Losas: puntales	7 días	9 días	13 días	20 días

Vigas: fondo de encofrado	7 días	9 días	13 días	20 días
Vigas: puntales	10 días	13 días	18 días	28 días

#### **4.13 DESENCOFRADOS**

En cuanto a los productos desencofrantes o desmoldeantes serán de la naturaleza adecuada y deberán elegirse y aplicarse de manera que no sean perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón, que no afecten a las armaduras o los encofrados, y que no produzcan efectos perjudiciales para el medioambiente. No se permitirá la aplicación de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Además, no deberán impedir la posterior aplicación de revestimientos superficiales, ni la posible ejecución de juntas de hormigonado.

Previamente a su aplicación, el constructor facilitará a la dirección facultativa un certificado, firmado por persona física, que refleje las características del producto desencofrante que se pretende emplear, así como sus posibles efectos sobre el hormigón.

Se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, debiéndose verter el hormigón dentro del periodo de tiempo en el que el producto sea efectivo según el certificado mencionado anteriormente.

#### **4.14 ARMADURAS Y MALLAS**

La Empresa encargada deberá presentar a la aprobación del Director de Obra los planos de despiece de armaduras de cada parte de las obras, con detalle de los empalmes previstos para el mejor aprovechamiento del material, de acuerdo con las normas y especificaciones del proyecto.

En el doblado y en la colocación se cumplirán las prescripciones de los planos, y en los de duda se resolverá aplicando los artículos 49 y 50 del Código Estructural.

En la recepción en obra se comprobará la existencia del certificado de calidad o de garantía y del certificado de homologación de adherencia.

## 4.15 HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS HF4,0

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco por metro cúbico (m<sup>3</sup>).
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 32 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete y veintiocho días (7 y 28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas prismáticas por amasada (norma UNE-EN 12390-2) admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2 y se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) una serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a la edad especificada se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica se estimará a partir de los valores medios de seis (6) amasadas, ordenados de menor a mayor ( $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_6$ ), como resultado de la siguiente expresión:

$$f_{ck} = \bar{x}_6 - 0,8 (x_6 - x_1)$$

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (> 80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) para aceptar la fórmula de trabajo o, en su caso, para introducir los ajustes necesarios en la dosificación y repetir los ensayos de resistencia.

Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

#### **4.15.1 Textura superficial**

Una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea.

Dicha textura consistirá en un estriado. La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

### **4.16 SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN**

#### **4.16.1 Geotextiles**

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.

##### **4.6.1.1. Colocación como capa separadora**

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación del Director de Obras, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

#### **4.6.1.2. Colocación como filtro en sistema de drenaje**

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares autorizados por el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad de las láminas del geotextil se conseguirá mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto, o en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares deberán realizarse sin dañar el geotextil.

### **4.17 VÁLVULAS**

- Las válvulas se recibirán en obra limpias, con todos sus elementos protegidos y los orificios externos tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños.
- Para las válvulas de compuerta es recomendable que se envíen con el elemento de cierre en posición abierto, si el asiento es elástico, o cerrado si son de metal. En las válvulas de mariposa el obturador debe ir en posición ligeramente abierta.

- Todas las válvulas deben ser embaladas de forma tal que durante el transporte quede garantizada la imposibilidad de golpes y daños en estos elementos, así como su eventual maniobra, debiendo evitarse roces y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar.
- Se prestará especial atención durante el transporte y la manipulación, para no dañar los mecanismos de accionamiento manual o mecánico que la válvula pueda llevar o contener.
- Antes de la colocación de las válvulas y accesorios en obra se realizará una comprobación visual del estado de las superficies, verificando la idoneidad para su instalación.

En todas las válvulas, las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo. Llevarán los anclajes necesarios para no introducir en la tubería y sus apoyos, esfuerzos que no pueden ser resistidos por éstas.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba superior a vez y media la máxima presión de trabajo.

El accionamiento manual de las válvulas, llevará los mecanismos reductores necesarios para que un sólo operario pueda, sin excesivos esfuerzos, efectuar la operación de apertura y cierre.

Serán dispuestos ventosas en los puntos en los que disponga el Director de Obra. Las ventosas se montarán de manera que se pueda realizar el mantenimiento sin interrumpir el servicio de la red.

#### **4.18 CAUDALÍMETROS**

En la recepción del caudalímetro y sus accesorios en obra se revisará el buen estado del mismo después del transporte, observándose detenidamente que no haya recibido golpes que hayan podido dañarle, así como la posible reparación de los arañazos en la pintura.

El montaje será realizado por personal especializado en estas operaciones, preferentemente procedente de la plantilla del taller del fabricante o del instalador eléctrico. Los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios:

alumbrado suficiente, aire comprimido para operaciones de limpieza, medios de traslación y elevación, niveles, andamios, etc.

El cableado, la regulación y la puesta en servicio del caudalímetro se realizarán de igual forma con personal especializado del fabricante del instalador eléctrico, observándose con especial detenimiento la instalación de puesta a tierra y los medios mecanismos de protección y su reglaje.

Se comprobará especialmente la correcta instalación de los elementos de protección personal y para la protección de equipos ante descargas eléctricas exteriores procedentes fundamentalmente de tormentas, tales como pantallas, etc.

Una vez la instalación esté terminada y en disposición de funcionamiento, se procederá a la realización de las siguientes pruebas "in situ":

- Estado de conservación de la pintura.
- Estado de terminación del montaje
- Comprobación del cableado.
- Comprobación de la regulación.
- Comprobación de que el caudal medio se corresponde con el calculado, en función de la curva de pruebas del grupo.
- Comprobación de los pulsos de totalización del caudal.
- Regulación de la amortiguación para evitar pulsaciones en los indicadores.

Si los valores de las comprobaciones anteriores son todos correctos, la unidad está lista para funcionar. Recogiéndose así en su hoja correspondiente. Se anotarán los valores de la regulación y de la amortiguación de la señal.

#### **4.19 EJECUCIONES GENERALES**

En las ejecuciones de las obras de este Proyecto no analizadas específicamente en este Capítulo, se regirá por las normas de buena práctica constructiva y por las instrucciones que del Director de Obra.

#### **4.20 ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean aceptados por el Director de Obra, previa realización en su caso de las pruebas y ensayos previstos en este Pliego, los cuales, siempre que sea posible, se realizarán en el Laboratorio de Obra.

Todos los gastos de las pruebas y ensayos necesarios para definir las cualidades de los materiales de este Pliego de Condiciones, serán abonados por la Empresa encargada.

#### **4.21 CASO EN QUE LOS MATERIALES NO SEAN DE RECIBO**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no cumplan las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, ateniéndose la Empresa encargada a lo que por escrito le ordene el Director de Obra.

#### **4.22 ORDEN DE LOS TRABAJOS**

La marcha simultánea o sucesiva de la construcción de las diversas partes de la obra, será objeto de estudio por la Empresa encargada y culminará en una propuesta al Director de Obra para recabar la preceptiva autorización.

Si el Director de Obra estimase que debe procederse a la simultaneidad de varias actividades, la Empresa encargada vendrá obligada al estudio de un nuevo plan que permita la simultaneidad antes aludida.

En todo caso, la Empresa encargada deberá someter al Director de Obra el Plan de ejecución que se propone seguir, ateniéndose al mismo una vez aceptado.

## **5. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **5.1 CONDICIONES GENERALES**

Todas las unidades de obra que figuran en el presupuesto se medirán, valorarán y abonarán por unidad de volumen, por su unidad de superficie, por su unidad de longitud, por su unidad de peso o por unidad de obra, de acuerdo a como figuran especificadas en los Cuadro de Precios, entendiendo por unidad de obra la unidad realmente ejecutada.

Serán de cuenta del contratista todos los gastos o cánones por el uso de escombreras.

Asimismo, las indemnizaciones por ocupación de terrenos fuera de los de ocupación definitiva, a juicio del Director de las Obras, serán de cuenta del Contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por los replanteos de detalle y de toma de datos y demás que se definen en el presente Pliego. Dichos gastos se deben entender incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

Cualquier unidad de obra ejecutada en demasía, según medición que figura en los planos, que no haya sido ordenada por escrito por el Director de las Obras, será por cuenta del Contratista, sin derecho a abono de ninguna clase. Por el contrario, si el Director de la Obra estima que el exceso es perjudicial para la obra, el Contratista estará obligado a corregir ese defecto de acuerdo con las instrucciones del Director sin que tampoco tenga derecho a percibir cantidad alguna por este trabajo.

Para estas reparaciones el Contratista se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba el Director de las Obras.

El contratista se compromete también a conservar los acopios de materiales a pie de obra y reponer aquellos que se hayan deteriorado o perdido por cualquier causa.

Si durante la ejecución de las obras surgiese alguna unidad nueva, se abonará según el precio contradictorio que se apruebe, de acuerdo con el Director de las Obras.

Todos los precios comprenden el suministros, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y del

transporte a vertedero de los materiales sobrantes en las condiciones que se fijarán en los siguientes puntos.

## **5.2 MEDICIÓN Y ABONO DE DESBROCE**

Este artículo se refiere a la aplicación del precio correspondiente al desbroce del manto vegetal.

El precio comprende las operaciones de despeje, desbroce y excavación de todo tipo de vegetación, incluidos en los primeros veinte centímetros (20 cm), no incluye la carga y el transporte de dichos productos a vertedero.

En caso de que el Contratista vea conveniente quemar todo o parte del material resultante lo podrá hacer sin que ello sea inconvenientemente para cumplir el párrafo anterior con los restos.

## **5.3 MEDICIÓN Y ABONO DE EXCAVACIONES Y DESMONTES**

Esta medición se refiere a la aplicación de los precios correspondientes a todo tipo de excavaciones a realizar.

Todas las unidades de obra de excavación, explanaciones y desmonte se medirán en volumen por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

Las excavaciones serán medidas en general, a efectos de abono, como diferencia de volúmenes entre el terreno antes y después de la excavación. En el caso de que lo apruebe el Director de las Obras, determinadas mediciones podrán hacerse sobre camión o terraplén, compactado o no. Los factores de conversión a aplicar a estos volúmenes reales sobre el terreno serán determinados contradictoriamente por el Director y el Contratista. El pago de las excavaciones será hecho, en todos los casos, por volúmenes, medidos o equivalentes sobre perfil.

Estos precios además de los medios necesarios normales para su ejecución comprenden el agotamiento y conservación de las excavaciones parciales o totales realizadas hasta el hormigonado.

## **5.4 MEDICIÓN Y ABONO DE TERRAPLENES**

Esta medición se refiere a la aplicación de los precios que hacen alusión a todo tipo de terraplenes a realizar en el presente proyecto.

El precio que hace referencia a terraplenes compactados con tierras procedentes de préstamo se aplicará a terraplenes o escolleras compactado con materiales de préstamo.

El precio correspondiente a terraplén compactado con tierras procedentes de la excavación será aplicable al terraplén compactado con materiales procedentes de la excavación siempre que estos cumplan las especificaciones indicadas en el presente pliego.

El abono de los terraplenes se hará en base a los perfiles tomados a una vez realizado el rebaje y las superficies compactadas, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

Estos precios además de las partidas nombradas en las normas generales comprenden el extendido de las tierras en tongadas, su humidificación y compactación, refino posterior, así cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Administración.

## **5.5 MEDICIÓN Y ABONO DE RELLENOS**

El siguiente material se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte y colocación, compactación y cuantos medios materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

## **5.6 MEDICIÓN Y ABONO DE LA COMPACTACIÓN**

Se medirán por los metros cuadrados ( $m^2$ ) ejecutados según planos y medidos sobre el terreno.

## **5.7 MEDICIÓN Y ABONO DE ESCOLLERAS**

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios que hacen referencia a enchachados de piedra, escolleras y gaviones.

Se medirán por los metros cúbicos ( $m^3$ ) o toneladas (t) realmente colocadas de cada uno de los materiales colocados.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para su obtención, carga, transporte, descarga y colocación de acuerdo con los planos y las condiciones exigidas en el presente PPT.

## **5.8 MEDICIÓN Y ABONO DE ZAHORRA**

La zahorra se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobrenchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

## **5.9 MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS DE HORMIGÓN**

Serán de abono a la Empresa encargada las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del Proyecto o las modificaciones introducidas por el Director de Obra en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen real en metro cúbico ( $m^3$ ) o superficie real en metro cuadrado ( $m^2$ ) de obra completamente terminada, cualquiera que sea el tipo de dosificación del hormigón y cualquiera que sea la procedencia de los materiales empleados. En ningún caso serán de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute la Empresa encargada.

En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidos el cemento, el aditivo, en su caso, el vibrado, transporte, ejecución, curado y terminación.

En el caso del hormigón de solera, el precio del  $m^3$ , incluye la formación de pendiente, así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida.

También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

El precio de hormigón de limpieza se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará el volumen correspondiente a un espesor de 10 cm, salvo que se exprese otro espesor en los planos del proyecto o indique otro valor el Director de Obra.

En caso de duda de aplicación de precios de hormigones se seguirá el criterio aplicado en las mediciones y valoración del presente Proyecto.

## **5.10 MEDICIÓN Y ABONO DE ACERO EN ARMADURAS**

Se refiere este artículo a la aplicación que hace referencia al acero para armaduras de las estructuras de hormigón armado que formarán parte de la obra para la construcción de las estructuras.

La medición del acero en armaduras se realizará por la suma de las longitudes de las armaduras desarrolladas de las barras empleadas según las longitudes acotadas en los planos, clasificadas según su diámetro, transformando a las longitudes resultantes en kilogramos de peso teórico, mediante la relación que para cada diámetro existe entre aquellas dos magnitudes.

Se abonará al precio correspondiente en el que se incluye los materiales, mano de obra y medios auxiliares para la realización de las operaciones de corte, sujeción, doblado y colocación de las armaduras en obra, recortes, parte proporcional de solapes, excesos por tolerancia de laminación, empalmes no previstos, atados, separadores, rigidizadores y despuntes no indicados expresamente en los planos y demás medios para mantener los recubrimientos de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

## **5.11 MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS**

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios correspondientes a los encofrados independientemente de que éstos sean planos o curvos, del Cuadro de Precios.

El encofrado se clasificará, a efectos de abono, de acuerdo con la situación dentro de las obras de acuerdo con la clasificación establecida en el Cuadro de Precios. Debe entenderse que dichos precios corresponden al coste medio de los encofrados para cada una de dichas obras, independientemente de su situación, clase y otras circunstancias.

El precio del encofrado de una determinada obra se aplicará por tanto a todos los encofrados dentro de dicha obra.

Cuando el Director de Obra ordenase ejecutar una obra fuera de las previstas en el Proyecto, el precio del encofrado se asimilará al del encofrado de una obra provista de precio específico y cuya relación entre los encofrados de los diversos tipos sean semejantes.

El encofrado será medido como el área del encofrado en contacto con las superficies de hormigón que deben ser sostenidas.

En todos los casos los precios citados incluyen los apeos para colocación del encofrado, los elementos de amarre, soporte o arriostamiento, el desencofrado y la retirada.

## **5.12 MEDICIÓN Y ABONO DE ACERO EN PERFILES LAMINADOS**

La medición y abono del acero en perfiles laminados se realizará transformando las longitudes colocadas en kilogramos de peso, mediante la relación que para cada perfil existe entre aquellas dos magnitudes y de acuerdo con las dimensiones que figuran en los planos del Proyecto o en los de obra aprobados por el Director de Obra y debidamente comprobados en la obra realizada.

En el precio se incluyen todos los gastos de adquisición del material, transporte a la obra, almacenaje y uniones por soldadura o roblonado, fijación de plantillas u otros elementos de anclajes previstos en los planos (cuyo coste también se incluye), puesta en obra, limpieza de óxido o impurezas, material empleado en la sujeción, remates, solapes y la mano de obra necesaria para realizarlos. En el precio del kilogramo se tiene en cuenta un tanto por ciento por despuntes y tolerancias.

## **5.13 MEDICIÓN Y ABONO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN**

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará al precio que figura en el Presupuesto por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos en obra.

## **5.14 MEDICIÓN Y ABONO DE VALVULERÍA**

La válvula compuerta se medirá por unidad completamente colocada en obra.

Igualmente se abonarán por unidades realmente colocadas en obra a los precios establecidos en el Cuadro de Precios N° 1 del Proyecto, según los Planos y especificaciones del presente PPT, y en su precio de unidad colocada se encuentra incluido todos los costes y gastos necesarios para la adquisición, transporte, incluyendo mano de obra, juntas, uniones, tornillería, pilotos, emisor de pulsos, cualquier otro accesorio, las operaciones necesarias para su completa instalación del equipo, así como los medios auxiliares necesarios para la correcta instalación de los mismos y prueba sujeta a la aprobación del Director de Obra. No se incluye la obra civil necesaria para los alojamientos en los que se ubicarán.

### **5.15 MEDICIÓN Y ABONO DE CAUDALÍMETROS**

Los caudalímetros se abonarán a los precios del Cuadro de Precios N° 1, teniendo en cuenta su diámetro, caudal y timbraje.

### **5.16 MEDICIÓN Y ABONO DE CONSTRUCCIONES VARIAS**

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios del Cuadro de Precios N° 1 correspondientes a barandillas, rejillas, tapas, pates, escaleras, hitos para amojonamiento, placas de señalización, etc.

Estos precios sólo serán de abono con la aprobación previa del Director de las Obras y su medición se hará en función de la unidad correspondiente aplicada al volumen o a la superficie o la unidad realmente colocada.

### **5.17 SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN**

La lámina de impermeabilización de la escollera de impacto se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>). La medición se hará sobre la superficie realmente cubierta, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 para esta unidad.

El filtro geotextil entre la lámina impermeabilizante y el terreno se medirá y abonará por metros cuadrados. La medición tendrá lugar exactamente como en el caso de lámina impermeable, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 para esta unidad.

Los filtros para las zanjas de drenaje están incluidos en las citadas unidades, por lo que no será objeto de abono. Los filtros para otras aplicaciones en la obra se medirán y abonarán por metros cuadrados realmente colocados. La medición tendrá lugar sobre las superficies cubiertas una vez extendidos los filtros.

Los precios de los filtros incluyen todas las operaciones necesarias para su colocación, solapes, cosidos, recortes y los materiales precisos.

### **5.18 MEDIOS AUXILIARES**

En el caso de rescisión por incumplimiento del contrato por parte del Contratista, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados libre y gratuitamente por la Administración para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviniese por otra causa los medios auxiliares podrán ser utilizados por la Administración hasta la terminación de las obras si la cantidad de la obra ejecutada alcanzase a los cuatro quintos de la totalidad.

### **5.19 OBRAS ACCESORIAS**

Se considerarán como obras accesorias todas aquellas que, no teniendo proyecto detallado, se juzgue construir durante el plazo de ejecución, verificándose su abono por unidad de obra ejecutada, con arreglo a los precios consignados en el Cuadro correspondiente, o siendo necesario la realización de un proyecto modificado.

### **5.20 MATERIALES SOBANTES**

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del encargo.

### **5.21 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN ESTE PPTP**

La valoración de aquellas unidades no expresadas en este pliego se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que más le sea apropiada y en la forma y con las condiciones que estime justas el Director de Obra, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

En el cuadro de precios de incluyen los precios de una serie de unidades que es posible sea preciso realizar, para hacer frente a imponderables o imprevistos que surjan durante la ejecución de la obra.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma indicada por él, sino que se harán con arreglo a lo determinado por el Director de Obra, sin apelación de ningún género.

## **5.22 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR**

Las obras que no tienen proyecto especial y figuran en el Presupuesto de este Proyecto con cantidad alzada, se abonarán de acuerdo con los precios indicados en el presupuesto, previa aprobación del Director de las Obras.

## **5.23 CONCEPTOS NO INCLUIDOS EN EL PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA**

En los precios de las distintas unidades de obra y en los de aquellas que han de abonarse por Partidas Alzadas se entenderá que se comprende el de la adquisición de todos los materiales necesarios, su preparación y mano de obra, transporte, montaje, colocación, pruebas, pinturas, toda clase de operaciones y gastos que han de realizarse y riesgos o gravámenes que puedan sufrirse aun cuando no figuren explícitamente en el Cuadro de Precios.

Cuando para la colocación en obra u operaciones ulteriores a la ejecución haya necesidad de emplear nuevos materiales o de realizar operaciones complementarias y no se consignen al efecto en el Presupuesto Partidas Alzadas, se entenderá que en los precios unitarios correspondientes se hallan comprendidos todos los gastos que con tales motivos se puedan originar. En especial en el caso de las fábricas, si no existen dichas partidas, se entenderá que en su precio se comprende el valor del agua para conservarlas con el grado de humedad requerido y empapar en grado conveniente cuando sea necesario el terreno sobre el cual ha de apoyarse, de los morteros para las uniones con otras ya construidas, el de la limpieza de éstas y el de las demás operaciones para su buena trabazón; igualmente en el precio de los hierros y piezas que deban empotrarse, se considerará que va incluido el valor del mortero, cemento o plomo que en ello deban emplearse, así como el de la apertura de cajas y demás trabajos necesarios para verificar el empotramiento en las condiciones fijadas.

Los precios serán invariables, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte, con las excepciones expresamente consignadas en este Pliego.

## **5.24 GASTOS DIVERSOS POR CUENTA DE LA CONTRATA**

Referente a la obra especificada en el presente PPT, serán por cuenta del Contratista los gastos originados por los siguientes conceptos:

- Obtención de muestras para determinar las características de los diferentes materiales a utilizar en la obra.
- Ensayos o certificados oficiales de los mismos, si ya hubieran sido realizados, que acrediten la bondad de los materiales que se propongan para la impermeabilización.
- Toma de muestras para comprobación de la calidad de la obra realizada.
- Acondicionamiento y gastos de funcionamiento de la oficina de obra.
- Mantenimiento de la obra en las condiciones especificadas para las distintas fases.
- Los gastos de construcción, montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras y en general de todas las obras, edificaciones e instalaciones construidas con carácter temporal que queden incorporadas a la explotación.

## **6. DISPOSICIONES GENERALES**

### **6.1 DISPOSICIONES GENERALES**

En la licitación y contratación de las obras regirán el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas; Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público; el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado según Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre; el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirva de base para la licitación de las obras; el presente Pliego de Condiciones Facultativas y demás documentos contractuales del proyecto.

El Contratista está obligado, asimismo, al cumplimiento del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y en general a todas las leyes, normas reglamentarias, etc. en vigor, que en lo sucesivo se dicten o hayan sido dictadas y puedan tener aplicación para el trabajo.

### **6.2 PLAZO DE EJECUCION**

El plazo de ejecución de las obras será de seis (6) meses, salvo indicación en contra, en el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas del Encargo.

### **6.3 PROGRAMA DE TRABAJO**

Independientemente que se exija la presentación de un Programa de Trabajo a la hora de la licitación o bien que el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas disponga algo sobre el particular, será de aplicación el párrafo siguiente:

En el plazo de treinta (30) días, a partir de la fecha de notificación al Contratista de la adjudicación definitiva de las obras, deberá presentar éste, al Director de las Obras, inexcusablemente el "Programa de Trabajo" que estableció el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (B.O.E. nº 257 de 26 de octubre de 2001) ajustándose los trabajos a las anualidades y en el que se especificarán explícitamente los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas obras.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él ofrecidos.

Asimismo, el programa de trabajo se amoldará a la recogida de la o las cosechas que hubiese a lo largo del mismo, sin que el Contratista tenga derecho a ningún tipo de indemnización por este motivo. Cualquier modificación en este sentido deberá ser aprobada previamente por escrito por el Director de las obras.

La falta de cumplimiento de dicho programa y de sus plazos parciales en el mismo momento que se produzca, o la petición del Contratista de rescisión en caso de ser aceptada por la Administración al amparo del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, dará lugar a la inmediata propuesta de rescisión y al encargo de ejecución de las obras a otro Contratista, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicho Reglamento General.

#### **6.4 INICIACIÓN Y REPLANTEO DE LAS OBRAS**

Las obras se iniciarán al día siguiente al de la fecha del Acta de comprobación del replanteo.

Para la realización del replanteo, la redacción del acta correspondiente y la ejecución de las obras replanteadas, se cumplirá lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley General de Contratos de las Administraciones Públicas.

Un ejemplar del Acta se remitirá a la Administración y otro se entregará al Contratista.

#### **6.5 LIBRO DE ÓRDENES**

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por la Administración a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección de la Obra, que cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por si o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito la Dirección, y a firmar a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección de la Obra, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El Contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la Obra", cuando así lo decidiese aquélla.

## **6.6 ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Los ensayos y reconocimientos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas y obras parciales, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

## **6.7 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN**

El Contratista proporcionará al Director de las Obras o a sus delegados o subalternos, todo género de facilidades para la inspección y comprobación del replanteo, incluso la mano de obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra.

## **6.8 PRUEBAS**

Las pruebas se realizarán bajo la dirección del Director de las Obras y de acuerdo con sus indicaciones.

El Contratista queda obligado a suministrar a su costa todos los materiales, maquinaria y personal necesarios para realizar las pruebas. El Director de las Obras establecerá los criterios que habrán de seguirse para la interpretación de los resultados y dictaminará acerca del juicio definitivo que debe merecer la obra, pudiendo ordenar la repetición de las pruebas hasta cerciorarse de que las obras ofrecen la estabilidad y resistencia necesarias.

En el caso en que los resultados de los ensayos no sean los esperados de acuerdo con las calidades exigidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas el Director de las Obras podrá rechazar la obra correspondiente, que deberá ser demolida y reconstruida a cargo del Contratista, como se indica en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

## **6.9 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y DE LA CONTRATA**

Durante la ejecución de las obras la Administración estará representada ante el Contratista por un Director de las obras, designado por la Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales.

El Contratista designará un Ingeniero que asuma la dirección de los trabajos a su cargo y que actúe como representante suyo ante la Administración durante la ejecución de las obras. La persona designada habrá de reunir experiencia suficiente a juicio de la Administración en este tipo de obras, y no podrá ausentarse de la misma sin autorización del Director de las Obras.

El Contratista está obligado a comunicar a la Administración, en un plazo de quince días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, su residencia o la de su Delegado, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas.

El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución del contrato, una "Oficina de obra" en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Director de la obra.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella una copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto o proyectos base del contrato y el "Libro de Órdenes"; a tales efectos la Administración suministrará a aquél una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la oficina de obras sin previa autorización de la Dirección de la Obra.

## **6.10 INSTALACIONES AUXILIARES PROVISIONALES**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, que no queden incorporados a la explotación, etc.

En particular queda obligado a construir y conservar, en perfecto estado de limpieza, las instalaciones sanitarias provisionales de las obras.

Terminadas las obras, si el Contratista no retirara las instalaciones, herramientas, materiales, etc. en el plazo que señale la Administración, ésta podrá mandar retirarlas a su satisfacción por cuenta del Contratista.

## **6.11 CONSERVACION DE LAS OBRAS REALIZADAS**

El contratista queda comprometido a conservar hasta que sean recibidas todas las obras que integran el proyecto, debiendo restituir y/o esperar a su costa cualquier parte de ellas que haya sufrido deterioro por falta de calidad en los materiales y/o la ejecución, la acción previsible de agentes atmosféricos o cualquiera otra causa que no tenga el carácter fortuita o inevitable.

## **6.12 RESTITUCIÓN DE SERVICIOS**

El Contratista queda obligado a la restitución de aquellos servicios o servidumbres afectados por las obras durante su construcción.

En particular, el Contratista deberá mantener la posibilidad de tráfico en las obras de cruce de caminos, carreteras y ferrocarriles en unas condiciones aceptables a juicio del Director de las Obras y deberá, asimismo, realizar con la debida antelación las obras necesarias para mantener en servicio los riegos actuales y las conducciones de agua o de cualquier tipo que crucen la red de tuberías. El Contratista se hará cargo de las responsabilidades que se puedan derivar por este motivo.

El Contratista deberá presentar al Director de las Obras con la debida antelación y para su aprobación, el plan proyectado para la restitución de tales servicios.

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje.

Las cunetas y demás desagües se mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes ni daños por excesos de humedad en la explanación, debiendo realizar el Contratista, a su cargo, las obras provisionales que se estimen necesarias a este fin o modificando el orden de los trabajos en evitación de estos daños. Si por incumplimiento de lo prescrito se produce inundación de las excavaciones, no serán de abono los agotamientos o limpiezas y excavaciones suplementarias necesarias.

### **6.13 RECEPCION DE LAS OBRAS**

La recepción de las obras, se hará en la forma y condiciones que señala la legislación vigente.

### **6.14 OBLIGACIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO**

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y lo que, sin apartarse de su recta interpretación, disponga por escrito el Director de las Obras.

### **6.15 DAÑOS Y PERJUICIOS**

Será por cuenta del contratista el abono de las indemnizaciones que correspondan por todos los daños y perjuicios que se ocasionen con motivo de las obras.

### **6.16 OBLIGACIONES SOCIALES**

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no podrá excusar, en ningún caso,

la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

El Contratista tendrá, asimismo, la obligación de cumplir cuanto prescribe la Reglamentación del Trabajo en las Industrias de la Construcción y Obras Públicas, y todas las disposiciones vigentes o que en lo sucesivo se dicten de carácter laboral y social.

En Madrid, mayo de 2024

El Director del Proyecto



Sergio de Román Musulen

Autora del Proyecto por Tragsatec



Belén Martín Peña