UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Proyecto de Rehabilitación Ambiental de Terrenos Afectados por Actividad Extractiva Mediante el Aporte de Residuos Inertes Adecuados, T.M. Chulilla, Valencia

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Obras Públicas
Curso: 2014/15

Autor: Montalbán Martínez, Yolanda
Tutor: Oria Doménech, Luis

Valencia, junio de 2015

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN....10

1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN....10

CAPÍTULO 2: NORMATIVA APLICABLE....11

2.1. NORMATIVA APLICABLE....11

2.2. GENERALIDADES....13

CAPÍTULO 3: OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO....15

3.1. OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO....15

CAPÍTULO 4: CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES....17

4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES....17
4.1.1. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES....17
4.1.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES....17
4.1.3. ACOPIO DE MATERIALES....17
4.1.4. EXAMEN Y ENSAYO DE MATERIALES....18
4.1.5. TRANSPORTE DE MATERIALES....18
4.1.6. MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES....18
4.1.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA....19
4.1.8. CONDICIONES PARTICULARES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES....19

4.2. MATERIALES PARA RELLENO....19
4.2.1. RESIDUOS INERTES ADECUADOS....19
4.2.2. GRAVAS....21
4.2.3. GRAVILLA SILÍCEA DRENANTE....25

4.3. ÁRIDOS....25

4.3.1. ÁRIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES....25
4.3.2. ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES....29

4.4. CONGLOMERANTES....33
4.4.1. CEMENTO....33

4.5. HORMIGONES....50
4.5.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES....50
4.5.2. HORMIGONES....51

4.6. PRODUCTOS METÁLICOS TERMINADOS....67
4.6.1 MALLAS DE ALAMBRE GALVANIZADO....67
4.6.2. SOPORTES PARA CERRAMIENTOS DE MALLA METÁLICA....68
4.6.3. PLACAS PARA SEÑALES DE CIRCULACIÓN....68
4.6.4. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN PARA SEÑALES DE CIRCULACIÓN.69

4.7. TUBOS....69
4.7.1. TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE PVC....69

4.8. TIERRA VEGETAL....70

CAPÍTULO 5: EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRAS....72

5.1. PRESCRIPCIONES GENERALES....72
5.1.1. CONDICIONES GENERALES....72
5.1.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES....72
5.1.3. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO....73
5.1.4. UNIDADES DEFECTUOSAS Y NO ORDENADAS....73
5.1.5. RETIRADA DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO....73
5.1.6. CARGA DE VEHICULOS 74
5.1.7. COST E DE EJECUCIÓN Y CALIDAD....74
5.1.8. TOLERANCIAS....74
5.1.9. ENSAYOS....74
5.1.10. ESCALONADO EN EXCAVACIÓN....76
5.1.11. PRODUCTOS ALCOHOLICOS O ESTUPEFACIENTES....76

5.2. TRABAJOS PRELIMINARES....77
5.2.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO....77

5.3. EXCAVACIONES....79
5.3.1. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO....79

5.3.2. EXCAVACIÓN EN ZANJA....93

5.4. RELLENOS....95
5.4.1. TERRAPLENES....95
5.4.2. RELLENOS DE MATERIAL GRANULAR....101
5.4.3. RELLENOS EN ZANJA....102

5.5. TUBERÍAS, DRENAJE E IMPERMEABILIZACIÓN....106
5.5.1. ARQUETAS, POZOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS....106
5.5.2. IMBORNALES Y SUMIDEROS....108
5.5.3. TUBERÍA DE DRENAJE DE PVC....110
5.5.4. GEOTEXTILES....113

5.7. JARDINERÍA....117
5.7.1. PLANTACIONES....117
5.7.2. INSTALACIONES DE RIEGO....119
5.7.3. TIERRA VEGETAL....121

CAPÍTULO 6: LOS AGENTES IMPLICADOS Y SUS VINCULACIONES....123

6.1. INTRODUCCIÓN....123
6.1.1. LA DIRECCIÓN DE OBRA....123
6.1.2. EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO....123
6.1.3. RELACIÓN DE DOCUMENTOS....123

6.2. EL CONTRATISTA....124
6.2.1. INSPECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS....124
6.2.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA....124
6.2.3. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA....125
6.2.4. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA....125
6.2.5. SUBCONTRATACIÓN DE LA OBRA....126

6.3. RELACIONES ENTRE LA DIRECCIÓN DE OBRA Y EL CONTRATISTA....127
6.3.1. LIBRO DE ÓRDENES Y CORRESPONDENCIA....127

6.4. LAS AUTORIZACIONES PREVIAS....127
6.4.1. LICENCIAS Y PERMISOS....127
6.4.2. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y SU VIGILANCIA....127
6.4.3. FUENTES DE ENERGÍA....128
6.4.4. USO TEMPORAL DE BIENES DE LA PEC....128
6.4.5. VERTEDEROS....128
6.4.6. PROCEDENCIA DE MATERIALES....129

6.5. INICIO DE LAS OBRAS....129
6.5.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO....129
6.5.2. MODIFICACIONES AL PROYECTO COMO CONSCUENCIA DEL REPLANTEO....130
6.5.3. ORDEN DEL INICIO DE LA OBRA....131
6.5.4. PLAZO DE EJECUCIÓN....131
6.5.5. PROGRAMA DE TRABAJOS....131
6.5.6. VARIACIONES EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN....131

6.6. LA EJECUCIÓN NORMAL DE LAS OBRAS....132
6.6.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD....132
6.6.2. LIBRE ACCESO A LA OBRA....132
6.6.3. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA....133
6.6.4. PROTECCIÓN, VALLADO Y VIGILANCIA DE OBRA....133
6.6.5. ACCESOS A LA OBRA Y TRÁFICO....133
6.6.6. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA....134
6.6.7. INSCRIPCIONES EN LAS OBRAS....134
6.6.8. ALMACENES Y EDIFICACIONES AUXILIARES....134
6.6.9. CONTROL DE CONTAMINANTES....135
6.6.10. SERVIDUMBRES....135
6.6.11. UTILIZACIÓN DE MATERIALES ENCONTRADOS....135
6.6.12. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS....136
6.6.13. CONSEVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN....136
6.6.14. TRABAJOS OCULTOS....136

6.7. LAS INCIDENCIAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....137
6.7.1. REPARACIONES U OBRAS DE URGENTE EJECUCIÓN....137
6.7.2. MODIFICACIONES EN RELACIÓN CON EL PROYECTO....137
6.7.3. MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA....138
6.7.4. VARIACIONES NO AUTORIZADAS....138
6.7.5. OBRAS DEFECTUOSAS....139
6.7.6. OBRAS INCOMPLETAS....139

6.8. EL ABONO DE LAS OBRAS....140
6.8.1. VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA....140
6.8.2. GASTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE....141
6.8.3. VARIACIONES EN LA CANTIDAD DE OBRA....141
6.8.4. REVISIÓN DE PRECIOS....141

6.9. LA TERMINACIÓN DE LA OBRA....141
6.9.1. NOTIFICACIÓN DE TERMINACIÓN DE OBRA....141
6.9.2. RECEPCIÓN....141
6.9.3.PLAZO DE GARANTÍA....142
6.9.4. SERVICIOS AFECTADOS....143

BIBLIOGRAFÍA.....144

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Composición de los cementos. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 34

- Tabla 2. Características mecánicas y físicas de los cementos. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 35

- Tabla 3. Características químicas de los cementos. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 35

- Tabla 4. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 36

- Tabla 5. Prescripciones químicas de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 36

- Tabla 6. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 36

- Tabla 7. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 37

- Tabla 8. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos especiales de muy bajo calor de 0hidratación. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de

junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 37

- Tabla 9. Prescripciones químicas de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 38

- Tabla 10. Prescripciones mecánicas y físicas del cemento de aluminato de calcio. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 38

- Tabla 11. Prescripciones químicas del cemento de aluminato de calcio. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 38

- Tabla 12. Composición de los cementos de albañilería. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 39

- Tabla 13. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos de albañilería. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 39

- Tabla 14. Prescripciones para el mortero fresco de los cementos de albañilería. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 39

- Tabla 15. Prescripciones químicas de los cementos de albañilería. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 40

- Tabla 16. Prescripciones adicionales para los cementos resistentes a los sulfatos. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 40

- Tabla 17. Prescripciones adicionales para los cementos resistentes al agua de mar. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 42

- Tabla 18. Composición del cemento de albañilería blanco. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 42

- Tabla 19. Prescripciones mecánicas y físicas del cemento de albañilería blanco. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 42

- Tabla 20. Requisitos para mortero fresco. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf..... 43

- Tabla 21. Prescripciones químicas del cemento de albañilería blanco. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 43

- Tabla 22. Cemento para usos especiales: composición y proporción en masa. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf 43

- Tabla 23. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos para usos especiales. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf.....49

- Tabla 24. Prescripciones químicas de los cementos para usos especiales. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf.....49

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El objeto de Pliego de Condiciones Técnicas es definir las características técnicas de los materiales a emplear, así como las unidades de obra a ejecutar, constituyendo un conjunto de instrucciones para el correcto desarrollo de las obras que se contemplan en el Proyecto.

El ámbito de aplicación es referido a la ejecución del Proyecto de Rehabilitación Ambiental de Terrenos Afectados por Actividad Extractiva Mediante el Aporte de Residuos Inertes Adecuados, T.M. Chulilla, Valencia, acorde con el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

CAPÍTULO 2: NORMATIVA APLICABLE

2.1. NORMATIVA APLICABLE

- Normas UNE, aprobadas por O.M. del 5 de julio de 1957 y 11 de mayo de 1971, y las que en lo sucesivo se aprueben.

- Resolución de 3 de octubre de 1969 de la Dirección General de la Energía y Combustibles.

- Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

- Orden de Presidencia del Gobierno de 16 de julio de 1981, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias I.T.I.C con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria. Incluyendo las modificaciones, revisiones y actualizaciones al mismo, habidas hasta la fecha.

- Real Decreto 1423/1982, de 18 de junio, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico – sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, de protección de los trabajadores

contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- 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 para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obra de construcción.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE núm.224 de 18 de septiembre de 2002), y de modificaciones posteriores.

- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, DT-01 a BT-51.

- Real Decreto 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, de prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de empresas.

- Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de 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 Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se

aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

2.2. GENERALIDADES

Con carácter general, pero no exclusivo, se cumplirán las normas UNE siguientes:

- UNE 1.062-52 Signos convencionales para tuberías.
- UNE 5.002-84-1R Unidades S.I y recomendaciones para el empleo de submúltiplos y de algunas otras unidades.
- UNE 19.001-52 Tuberías. Cuadro sinóptico.
- UNE 16.003-52 Tuberías. Diámetros nominales de paso.
- UNE 19.009-84 (1) Rocas para tubos en uniones con estanqueidad en la junta. Medias y tolerancias.
- UNE 20.308-67 Dispositivos eléctricos de seguridad para termos eléctricos.
- UNE 20.343-74 Aparatos eléctricos con motor para usos domésticos y análogos. Reglas generales de seguridad.
- UNE 48.103 Condiciones especiales para tubos de saneamiento.
- UNE 53.389 Tubos y accesorios de PVC. Carácter agresivo de aguas residuales.
- UNE 53.112-88 Plásticos, tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado para conducción de agua a presión.
- UNE 53.114-88(1) Plásticos, tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificados para unión con adhesivo o junta elástica utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Medidas (Parte 1)

- UNE 53.114-87 (2) Plásticos, tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificados para unión con adhesivo o junta elástica utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Características y métodos de ensayo. (Parte 2).

CAPÍTULO 3: OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO

3.1. OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO

Las obras incluidas de este Proyecto de rehabilitación ambiental de terrenos afectados por actividad extractiva de arcillas mediante el aporte de residuos inertes adecuados procedentes de planta de valorización legalizada son:

- Instalaciones auxiliares:

  - Accesos y cerramientos.

    Los accesos a utilizar son los ya existentes, lo cuales se hicieron con la actividad de excavación anterior a este proyecto.

    En cuanto a los cerramientos, el emplazamiento se vallará en su totalidad y se situará una puerta de entrada de un mínimo de 4 metros.

  - Acondicionamiento de los caminos.

    El acondicionamiento de los caminos se hará mediante riego periódico y/o mediante una capa de grava.

  - Área de parada y mantenimiento de vehículos.

    Éste área se situará próxima a la entrada a la zona se rehabilitación y constará de una superficie de 1500 m^2 , a compartir con las casetas de obra, vestuarios, baños, etc. Su superficie deberá ser impermeable.

  - Plataforma de descarga.

    La plataforma de descarga se situará también próxima a la entrada y constará de una superficie de 1500 m^2.

  - Red de drenaje de aguas pluviales.

    Es necesario llevar a cabo una red de drenaje de aguas pluviales, con el fin de evitar la erosión y la desestabilización de los taludes.

  - Infraestructuras de gestión de lixiviados: Red de conducción de lixiviados y balsa de lixiviados.

    Se instalan las infraestructuras de gestión de lixiviados para recoger las posibles aguas residuales que puedan generar los residuos inertes.

- Fase de rehabilitación:

  - Limpieza de los fondos del hueco de las excavaciones y acondicionamiento.

    Con la ayuda de una pala cargadora frontal sobre orugas, se procederá a la limpieza del fondo de las excavaciones. En el caso de que haya agua, deberá ser bombeada. Posteriormente, la superficie del fondo del hueco deberá acondicionarse para el correcto asentamiento del vertido.

  - Vertido del material inerte y compactación.

    El material inerte se transporta con un camión bañera y se vierte y compacta con la ayuda de una pala cargadora frontal sobre orugas. El procedimiento es ascendente, y consiste en verter en capas de espesor de 1 metro para conseguir un mejor compactado. Este procedimiento se hará hasta alcanzar la cota adecuada según planos.

  - Vertido de la capa de tierra vegetal.

    Una vez se realiza el relleno con el residuo inerte, se verte la capa de tierra vegetal de 1 m de espesor. A esta capa se le dará una pendiente del 1% para facilitar el drenaje, estando el punto más bajo en el sur, y acabando en una cota de 353.2 m.s.n.m en el norte.

  - Plantación de especies vegetales. En este caso de especies leñosas como cítricos, olivares, frutales, etc.

CAPÍTULO 4: CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES

4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

4.1.1. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

En general, son válidas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones y Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en la ejecución de las obras, siempre que no prescriba lo contrario en el presente Pliego, el cual prevalece.

En los siguientes apartados, se especifican las condiciones que cumplirán cada uno de los materiales a emplear. Dicho cumplimiento se comprobará mediante los ensayo correspondientes en el caso que la Dirección de Obra lo requiera.

La Dirección Facultativa podrá desechar aquellos materiales que no reúnan las características exigidas. Este hecho se le comunicará al Contratista por escrito, fijándole un plazo prudencial para la sustitución de dicho material. En el caso de finalizar el plazo y el material no haya sido recibido en obra, la Dirección Facultativa se encargará de ello, asumiendo los gastos el Contratista.

4.1.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Será obligación del Contratista proponer los lugares, las fábricas y las marcas de los materiales a emplear, que serán de igual o mayor calidad que los definidos en el presente Pliego. Previamente a su acopio y utilización, deberán de ser aprobados por la Dirección de Obra.

4.1.3. ACOPIO DE MATERIALES

Los materiales se almacenarán según la calidad requerida, con el fin de que su utilización quede asegurada. Dicha calidad deberá ser comprobada por la Dirección de

Obra en el momento de su utilización.

4.1.4. EXAMEN Y ENSAYO DE MATERIALES

Una vez se examine el material y sea aceptado por la Dirección de Obra en los términos y formas que prescriba, podrá ser empleado en obra. Únicamente no será necesaria esta aprobación en casos puntuales y porque así lo decida la propia Dirección de Obra.

4.1.5. TRANSPORTE DE MATERIALES

El transporte del material hasta el lugar de acopio o empleo se hará en vehículos mecánicos adecuados según el tipo de material.

Además de cumplir las disposiciones legales en referencia al transporte, estarán provistos de los elementos necesarios para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado e, incluso, el posible vertido.

La procedencia y la distancia del transporte que se consideran en los diferentes documentos del Proyecto deben tomarse como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que sea de carácter decisivo para determinar la idoneidad o la aceptación para la ejecución de dicho material en la obra. En cuanto al Contratista, no tendrá derecho a reclamar ni a ser indemnizado en el caso de tener que utilizarse materiales de obra de otra procedencia o de que haya un error en la distancia, incluso aunque no se haya considerado alguna distancia.

4.1.6. MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES

Cuando se la Dirección de Obra una partida de material por no reunir las condiciones exigidas en el Pliego, el Contratista deberá proceder a su retirada en el plazo máximo de diez días, contados desde la fecha en que sea comunicado tal hecho.

Si no lo hiciera en dicho plazo, la Dirección de Obra podrá retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, e recibirán con la rebaja de precios que ésta determine, a no ser que el Contratista

prefiera sustituirlos por otros en buenas condiciones.

4.1.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente en las obras en las que se emplearán.

Con posterioridad a la recepción y a la finalización del plazo de garantía, se aplicará lo indicado en las normas señaladas en este Pliego.

4.1.8. CONDICIONES PARTICULARES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

Los materiales que serán empleados en la rehabilitación a la que se refiere este Pliego de Condiciones Técnicas estarán sometidos a la normativa señalada en el vigente Pliego General y, en el caso de no estar encuadrados en éste último, deberá ser sometido a la comprobación de la Dirección de Obra, debiendo presentar el Contratista los catálogos, muestras, informes y certificaciones de los fabricantes que sean necesarios. En el caso de que la información no sea suficiente, podrán exigirse que se realicen los ensayos pertinentes para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

4.2. MATERIALES PARA RELLENO

Los materiales a emplear en el relleno de los huecos excavados del presente Proyecto son del tipo residuos inertes adecuados.

4.2.1. RESIDUOS INERTES ADECUADOS

Según el Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que

se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción:

"Artículo 3. Residuos inertes adecuados.

1. Se consideran residuos inertes adecuados aquellos que revistan características que los hagan aptos para su utilización de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del presente decreto. A tal efecto se considerarán adecuados los siguientes:

a) Los excedentes no a Los excedentes no aprovechados de tierras y piedras no contaminadas de excavación y desmonte, codificados de acuerdo con la Lista Europea de Residuos como LER 17 05 04, tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas, y LER 20 02 02, tierra y piedras, y los residuos inertes homogéneos generados en el desarrollo de obras de infraestructuras hidráulicas, de transporte, comunicaciones, suministro energético y eléctrico, cuando la utilización prevista para estos tipos de residuos suponga el empleo de un volumen inferior a 50.000 m³.

b) Residuos inertes procedentes de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales, incluidos en el capítulo 1 de la Lista Europea de Residuos, con un contenido en humedad inferior al 70% en peso.

c) Residuos que de conformidad con la legislación sectorial aplicable a materiales de construcción, sean aptos para su utilización en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.

d) Aquellos otros residuos a los que se refiere el artículo 5 del presente decreto, cuando sean declarados como tales por la conselleria competente en medio ambiente, de acuerdo con el procedimiento establecido en los artículos 6 y siguientes.

2. La utilización de residuos inertes adecuados no se considerará operación de eliminación de residuos, de acuerdo con el artículo 54 de la Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.

Artículo 4. Utilización de los residuos inertes adecuados.

Además de los destinos previstos en la Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana, los residuos inertes adecuados podrán utilizarse en:

a) Obras de restauración: se entiende como tales aquellas actuaciones encaminadas tanto a la restauración de actividades mineras, se encuentren en explotación o abandonadas, de conformidad con el Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de espacio natural afectado por actividades mineras, como a la restauración ambiental en la clausura y mantenimiento posterior de vertederos, de conformidad con el artículo 14 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre.

b) Obras de acondicionamiento: son aquellas actuaciones encaminadas a la regularización topográfica de superficies, con fines constructivos, urbanísticos o agropecuarios.

c) Obras de relleno: son las actuaciones desarrolladas en el marco de obras públicas o privadas para la colmatación de zanjas o cualquier otras excavaciones.

d) Fines constructivos: son las actuaciones consistentes en la utilización de este tipo de materiales, realizada bajo la supervisión de técnico competente, en aquellas obras en las que pudieran aprovecharse estos residuos, y en aquellos otros usos que se determinen de acuerdo con la legislación sectorial sobre materiales de construcción."

4.2.2. GRAVAS

Según 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.

ÁRIDOS

Características generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese. Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más cve: BOE-A-2015-48 BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO Núm. 3 Sábado 3 de enero de 2015 Sec. III. Pág. 651 desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o 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 deberá ser aprobado por el Director de las Obras. La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento (≤ 18%). El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1). El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (< 5%) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento (MgO ≤ 5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento (< 1%) y el contenido de cal libre (UNEEN 1744-1) será inferior al cinco por mil (< 5‰).

Composición química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil (S < 5 ‰) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos. En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO3, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO3 < 7 ‰).

ÁRIDO GRUESO

Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2.

Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	**T1 a T2 y ARCENES T00 a T0**	**T3 a T4 y RESTO de ARCENES**
100	≥ 70	≥ 50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	**T1 a T2 y ARCENES T00 a T0**	**T3 a T4 y RESTO de ARCENES**
0	≤ 10	≤ 10

Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI <35).

Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2..

TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	**T3, T4 y ARCENES**
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

Limpieza (Contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan

afectar a la durabilidad de la capa.

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".

4.2.3. GRAVILLA SILÍCEA DRENANTE

El árido de naturaleza silícea tiene una proporción no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de sílice.

4.3. ÁRIDOS

4.3.1. ÁRIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Se entiende como árido fino o arena aquél que pasa por un tamiz de cinco milímetros (5mm) de luz de malla (tamiz 5 UNE).

- Condiciones generales.

  La naturaleza del árido fino y su preparación será tal que permita garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las rasantes características que se le exijan a éste en el artículo correspondiente del presente Pliego.

  Como árido fino, para la fabricación de morteros y hormigones pueden emplearse arenas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

  Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según criterio de la Dirección de obra.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos según UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Condiciones Físico-Químicas.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar el árido fino no excederá de los siguientes límites:

Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
Terrones de arcilla (UNE 7133)	1,00
Material retenido por el tamiz 0.063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE 7244)	0,5
Compuestos de azufre expresados en SO3 y referidos al árido seco (UNE 83120)	0,4

Por otra parte, el contenido de ión cloro será tal que el total aportado por todos lo componentes del hormigón armado no exceda de cuatro décimas por ciento (0,4 %) del peso del cemento.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica que, según los ensayos UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Tampoco se utilizarán los áridos finos cuyo equivalente de arena, según UNE 83131/87, sea inferior a:

– Setenta y cinco (75) para obras en ambientes I y II según el artículo 13.3 de la EH vigente.

– Ochenta (80) para obras en ambiente III según el mismo artículo, o que hayan de soportar ciclos de hielo / deshielo.

No obstante, aquellas arenas procedentes de machaqueo de rocas calizas (más del cincuenta por ciento (59%) de calcita) que no cumplan las especificaciones del equivalente de arena, serán aceptadas siempre y cuando el valor de azul de metileno, según UNE 83.130187, sea igual o inferior a sesenta

centigramos (0,60 g) de azul por cada cien gramos (100 g) de finos, para obras en ambientes I y II. En el caso de que se trate de una obra en ambiente III o que hayan de superar ciclos de hielo / deshielo, el valor de azul de metileno deberá ser igual o inferior a treinta centigramos (0,30 g).

Además, los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento.

- Condiciones Físico-Mecánicas.

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

Características	Límite Superior
Friabilidad de la arena (ensayo micro-Deval) UNE 83115.	40
Absorción, UNE 83133	5%
Pérdida de peso al ser sometidos 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato sódico, UNE 7136	10%
Pérdida de peso al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, UNE 7136	15%

- Granulometría.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7 050 , no excederá del seis por ciento (6%) del peso total de la muestra. En arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas este límite podrá elevarse a:

– 15 % para obras en ambientes I y II, según la EH vigente.

– 10 % para obras en ambiente III, según EH vigente, o que hayan de soportar ciclos de hielo / deshielo.

- Suministro y almacenamiento.

El árido fino se suministrará separadamente del árido grueso. Asimismo, se acopiará por separado, incluso por particiones estancas y resistentes para evitar intercontaminaciones. Si el acopio se dispone sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no superiores a un metro y medio (1.5 m), y no por montones cónicos. Las capas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

- Control de calidad.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado para tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos, según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes de los áridos y/o varían las condiciones de suministro, y siempre que lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos:

– Contenido de terrones de arcilla, según la Norma UNE 7133.

– Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE, según la Norma UNE 7133.

– Material retenido por el tamiz 0,32 UNE y que flota en un líquido de peso específico 2.0, según la Norma UNE 7244.

– Compuestos de azufre expresados en SO_4 y referidos al árido seco, según la Norma UNE 7137.

– Análisis químico de la concentración SiO_2 y de la reducción de la alcalinidad R, según la Norma UNE 7137.

– Contenido de silicatos inestables y compuestos ferrosos, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, según la Norma UNE 7243.

– Proporción de materia orgánica, según la Norma UNE 7082.

– Pérdida de peso con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, según la Norma UNE 7136.

Durante la obra, una vez aprobado el origen de suministro, no se realizarán más ensayos salvo en caso de variación de las fuentes de origen (canteras con diferentes vetas) o si alguna de las características se encuentra cerca de su límite admisible. En este caso, se realizarán un mínimo de cuatro (4) tandas de los ensayos que indique la Dirección de Obra a lo largo de la ejecución de la misma.

4.3.2. ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES

Se entiende por árido grueso o grava a aquél que es retenido por un tamiz de cinco milímetros (5mm) de luz de malla (tamiz 5 UNE).

- Condiciones generales.

  La naturaleza del árido grueso y su preparación será tal que permita garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las demás características que se le exijan en el artículo correspondiente del presente Pliego.

  Como árido grueso para la fabricación de hormigones pueden emplearse gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de los estudios realizados en laboratorio.

  Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos y se identificarán mediante análisis mineralógicos, petrográficos físicos o químicos, según criterio de la Dirección de obra.

  Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Condiciones Físico-Químicas.

  La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar el árido grueso no excederá de los siguientes límites:

Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
Terrones de arcilla (UNE 7133)	0,25
Partículas blandas (UNE 7134)	5,00
Material retenido por el tamiz 0.063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE 7244)	1,00
Compuestos de azufre expresados un SO_3 y referidos al árido seco (UNE 83 120)	0,40

Por otra parte, el contenido de ión cloro será tal que el total aportado por todos lo componentes del hormigón armado no exceda de cuatro décimas por ciento (0,4 %) del peso del cemento.

Además, los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento.

Realizado el análisis químico de la concentración de SiO_2 y determinada la reducción de alcalinidad R, de acuerdo con UNE 7137, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

Valor de R	Concentración de SiO2
70	R
70	35 + 0.5 R

- Condiciones Físico-Mecánicas.

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

LÍMITE SUPERIOR	
Resistencia al desgaste (Los Angeles) según UNE 83.116	40
Absorción de agua, según UNE 83.133	5%
Pérdida de peso al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato sódico, UNE 7136	12%
Pérdida de peso al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, UNE 7136	18%

- Granulometría.

  Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE 7050 no excederán del uno por ciento (1%) del peso total de la muestra, pudiendo admitirse hasta un dos por ciento (2%) si se trata de árido procedente del machaqueo de rocas calizas.

  El coeficiente de forma, UNE 7238, no será inferior a quince centésimas (0,115).

  El tamaño máximo será el indicado en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, el señalado por la Dirección de Obra.

- Suministro y almacenamiento.

  El árido grueso se suministrará separadamente del árido fino. Asimismo, se acopiará por separado, incluso por particiones estancas y resistentes para evitar intercontaminaciones. Si el acopio se dispone sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

  Los acopios se construirán por capas de espesor no superiores a un metro y medio (1.5 m), y no por montones cónicos. Las capas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

- Control de calidad.

  Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

  Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado para tal fin, será la

Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos, según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes de los áridos y/o varían las condiciones de suministro, y siempre que lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos:

– Contenido de terrones de arcilla, según la Norma UNE 7133.

– Contenido de partículas blandas, según la Norma UNE 7134.

– Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE, según la Norma UNE 7133.

– Material retenido por el tamiz 0,32 UNE y que flota en un líquido de peso específico 2.0, según la Norma UNE 7244.

– Análisis químico de la concentración SiO_2 y de la reducción de la alcalinidad R, según la Norma UNE 7137.

– Coeficiente de forma, según la Norma UNE 7238.

– Pérdida de peso con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, según la Norma UNE 7136.

– Deberá comprobarse, en todo caso, que el tamaño máximo del árido es el indicado.

Durante la obra, a parte de la comprobación sistemática del tamaño máximo del árido, una vez aprobado el origen de suministro, no se realizarán más ensayos salvo en caso de variación de las fuentes de origen (canteras con diferentes vetas) o si alguna de las características se encuentra cerca de su límite admisible. En este caso, se realizarán un mínimo de cuatro (4) tandas de los ensayos que indique la Dirección de Obra a lo largo de la ejecución de la misma.

4.4. CONGLOMERANTES

4.4.1. CEMENTO

Es un conglomerante que, amasado con agua, fragua y endurece, tanto expuesto al aire como sumergido en agua por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

- Características generales.

  La composición de los cementos especificados en cada unidad de obra o, en su defecto, ordenadas por la Dirección de Obra, se ajustará a los valores indicados en la Tabla 1.

  Deberá cumplir las características físicas y mecánicas y físicas y químicas recogidas en las tablas.

  Deberá, además, ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste le exijan.

  El empleo de cemento aluminoso deberá ser autorizado expresamente por la Dirección de Obra.

Tipos	Denominación	Designación	Composición (proporción en masa [1])										
			Componentes principales										Componentes. minoritarios
			Clínker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D [2]	Puzolana		Cenizas volantes		Esquistos calcinados T	Caliza [4]		
						Natural P	Natural calcinada Q	Silíceas V	Calcáreas W		L	LL	
CEM I	Cemento pórtland	CEM I	95-100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
CEM II	Cemento pórtland con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
	Cemento pórtland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	–	6-10	–	–	–	–	–	–	–	0-5
	Cemento pórtland con puzolana	CEM II/A-P	80-94	–	–	6-20	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-P	65-79	–	–	21-35	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/A-Q	80-94	–	–	–	6-20	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-Q	65-79	–	–	–	21-35	–	–	–	–	–	0-5
	Cemento pórtland con ceniza volante	CEM II/A-V	80-94	–	–	–	–	6-20	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-V	65-79	–	–	–	–	21-35	–	–	–	–	0-5
		CEM II/A-W	80-94	–	–	–	–	–	6-20	–	–	–	0-5
		CEM II/B-W	65-79	–	–	–	–	–	21-35	–	–	–	0-5
	Cemento pórtland con esquistos calcinados	CEM II/A-T	80-94	–	–	–	–	–	–	6-20	–	–	0-5
		CEM II/B-T	65-79	–	–	–	–	–	–	21-35	–	–	0-5
	Cemento pórtland con caliza	CEM II/A-L	80-94	–	–	–	–	–	–	–	6-20	–	0-5
		CEM II/B-L	65-79	–	–	–	–	–	–	–	21-35	–	0-5
		CEM II/A-LL	80-94	–	–	–	–	–	–	–	–	6-20	0-5
		CEM II/B-LL	65-79	–	–	–	–	–	–	–	–	21-35	0-5
	Cemento pórtland mixto [3]	CEM II/A-M	80-94	<---------- 6-20 ---------->									0-5
		CEM II/B-M	65-79	<---------- 21-35 ---------->									0-5
CEM III	Cemento con escorias de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM III/C	5-19	81-95	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
CEM IV	Cemento puzolánico [3]	CEM IV/A	65-89	–	<---------- 11-35 ---------->					–	–	–	0-5
		CEM IV/B	45-64	–	<---------- 36-55 ---------->					–	–	–	0-5
CEM V	Cemento compuesto [3]	CEM V/A	40-64	18-30	–	<---- 18-30 ---->			–	–	–	–	0-5
		CEM V/B	20-38	31-50	–	<------- 31-50 -------->			–	–	–	–	0-5

1) Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios (núcleo de cemento).
2) El porcentaje de humo de sílice está limitado al 10%.
3) En cementos pórtland mixtos CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales diferentes del clinker deben ser declarados en la designación del cemento (véase el apartado A1.1.2).).
4) El contenido de carbono orgánico total (TOC), determinado conforme al UNE EN 13639, será inferior al 0,20% en masa para calizas LL, o inferior al 0,50% en masa para calizas L.

Tabla 1. Composición de los cementos. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Clase de resistencia[1]	Resistencia a compresión UNE-EN 196-1 [2]				Tiempo de fraguado UNE-EN196-3		Estabilidad de volumen según UNE-EN 196-3	Calor de hidratación [3]	
	Resistencia inicial (N/mm²)		Resistencia nominal (N/mm²)		Inicio (min)	Final (h)	Expansión (mm)	UNE-EN 196-9 (J/g)	UNE-EN 196-8 (J/g)
	2 días	7 días	28 días					41 horas	7días
32,5N	-	≥ 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 12	≤ 10	≤ 270	
32,5R	≥ 10,0	-							
42,5N	≥ 10,0	-	≥42,5	≤ 62,5	≥ 60				
42,5R	≥ 20,0	-							
52,5N	≥ 20,0	-	≥52,5	-	≥ 45				
52,5R	≥ 30,0								

[1] R = Alta resistencia inicial
N = Resistencia inicial normal
[2] 1 N/mm² = 1 MPa
[3] Solo para los comunes de bajo calor de hidratación

Tabla 2. Características mecánicas y físicas de los cementos. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Característica	Norma de ensayo	Tipo de cemento	Clase de resistencia	Prescripción[1]
Pérdida por calcinación	UNE-EN 196-2	CEM I CEM III	Todas	≤ 5,0%
Residuo insoluble	UNE-EN 196-2[2]	CEM I CEM III	Todas	≤ 5,0%
Contenido de sulfatos (expresado como SO_3)	UNE-EN 196-2	CEM I CEM II[3] CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N	≤ 3,5%
			42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 4,0%
		CEM III[4]	Todas	
Contenido de cloruros (Cl^-)	UNE-EN 196-2	Todos[5]	Todas	≤ 0,10%[6]
Puzolanicidad	UNE-EN 196-5	CEM IV	Todas	Puzolanicidad a la edad de 8 ó 15 días

1) En el caso en que las prescripciones se expresan en porcentajes, estos se refieren a la masa del cemento final.
2) La determinación del residuo insoluble se realizará por el método basado en la disolución de la muestra en ácido clorhídrico y posterior ataque con disolución de carbonato de sodio.
3) El cemento tipo CEM II/B-T puede contener hasta el 4,5% de sulfato para todas las clases de resistencia.
4) El cemento tipo CEM III/C puede contener hasta el 4,5% en masa de sulfato.
5) El tipo de cemento CEM III puede contener más del 0,10% de cloruros, pero en tal caso el contenido máximo debe ser consignado en los envases y en los albaranes de entrega.
6) Para aplicaciones de pretensado, el cemento puede haber sido fabricado expresamente con valores de cloruros inferiores al máximo admisible. En este caso, se debe expresar el valor real en losenvases y albaranes de entrega, reemplazando en su caso, el valor por defecto del 0,10% en masa.

Tabla 3. Características químicas de los cementos. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipo	Denominación	Designación	Composición (% en masa) [1),2)]		
			Componentes principales		Componentes minoritarios
			Clínker	Escoria de horno alto	
			K	S	
CEM III	Cementos de escorias de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80	0-5
		CEM III/C	5-19	81-95	0-5

[1)] Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios.
[2)] Los requisitos para la composición se refieren a la suma de todos los componentes principales y minoritarios. El cemento final es la suma de los componentes principales y minoritarios más el sulfato de calcio y cualquier aditivo.

Tabla 4. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Propiedad	Ensayo de referencia	Tipo de cemento	Clase de resistencia	Prescripción[1)]
Perdida por calcinación[2)]	UNE-EN 196-2	CEM III	Todas	≤5,0
Residuo insoluble		CEM III	Todas	≤5,0
Contenido del ion sulfato (como SO_3)		CEM III[3)]	Todas	≤4,0
Contenido del ion cloruro		CEM III[4)]	Todas	≤0,10

[1)] Las prescripciones se dan en porcentajes en masa de cemento final.
[2)] Determinación del residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sodio.
[3)] El cemento subtipo CEM III/C puede tener hasta el 4,5 % de sulfatos.
[4)] El cemento tipo CEM III puede contener más de 0,10 % de cloruros, pero en tal caso, el contenido máximo se debe consignar en los sacos o albaranes de entrega.

Tabla 5. Prescripciones químicas de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Clases de resistencia	Resistencia a compresión Norma UNE-EN 196-1 (N/mm²)				Tiempo de fraguado (Inicio) Norma UNE-EN 196-3 (min)	Estabilidad de volumen (expansión) Norma UNE-EN 196-3 (mm)	Calor de hidratación[1)] (J/g) UNE-EN 196-8 a 7 días ó UNE-EN 196-9 a 41 h.
	Resistencia inicial		Resistencia nominal				
	2 días	7 días	28 días				
32,5 L	-	≥12,0	≥32,5	≤52,5	≥75	≤10	≤270
42,5 L	-	≥16,0	≥42,5	≤62,5	≥60		
52,5 L	≥10,0	-	≥52,5	-	≥45		

[1)] Sólo exigible cuando el cemento sea de bajo calor de hidratación (LH).

Tabla 6. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipos	Denominación	Designación	Composición (proporción en masa)[1]							Componentes minoritarios
			Componentes principales							
			Clínker K	Escorias de horno alto S	Humo de sílice D[2]	Puzolana		Cenizas volantes		
						Natural P	Natural Calcinada Q	Silíceas V	Cálcicas W	
VLH III	Cemento de escorias de horno alto	VLH III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	-	0-5
		VLH III/C	5-19	81-95	-	-	-	-	-	0-5
VLH IV	Cemento puzolánico)[3]	VLH IV/A	65-89	-	<----------11-35---------->					0-5
		VLH IV/B	45-64	-	<----------36-55---------->					0-5
VLH V	Cemento compuesto)[3]	VLH V/A	40-64	18-30	-	<----------18-30---------->			-	0-5
		VLH V/B	20-38	31-50	-	<----------31-50---------->			-	0-5

[1] Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios. Los requisitos para la composición se refieren a la suma de todos los componentes principales y minoritarios. El cemento final es la suma de los componentes principales y minoritarios más el sulfato de calcio y cualquier aditivo.
[2] El porcentaje de humo de sílice está limitado al 10 %.
[3] En los cementos puzolánicos VLH IV/A y VLH IV/B y en cementos compuestos VLH V/A y VLH V/B los componentes principales diferentes del clínker deben ser declarados en la designación del cemento.

Tabla 7. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Clase de Resistencia	Resistencia a compresión UNE-EN 196-1 (N/mm^2)		Tiempo de fraguado (Inicio) UNE-EN 196-(min)	Estabilidad de volumen (Expansión) UNE-EN 196-(mm)	Calor de hidratación (J/g) UNE-EN 196-8 a 7 días ó UNE-EN 196-9 a 41 horas
	Resistencia nominal 28 días				
22,5	≥22,5	≤42,5	≥75	≤10	≤220

Tabla 8. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Propiedad	Ensayo de referencia	Designación	Prescripción[1]
Perdida por calcinación	UNE-EN 196-2	VLH III	≤5,0 %
Residuo insoluble	UNE-EN 196-2[2]	VLH III	≤5,0%
Contenido de ion sulfato como SO_3	UNE-EN 196-2	VLH III/B	≤4,0%
		VLH III/C	≤4,5%
		VLH IV	≤3,5%
		VLH V	≤3,5%
Contenido de ion cloruro		Todos[3]	≤0,10%
Puzolanidad	UNE-EN 196-5	VLH IV	Cumplir con el ensayo

[1] Las prescripciones se dan en porcentajes en masa de cemento final.
[2] Determinación del residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sodio.
[3] El cemento tipo VLH III puede contener más de 0,10 % de cloruros, pero en tal caso, el contenido máximo se debe consignar en los sacos o albaranes de entrega.

Tabla 9. Prescripciones químicas de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Resistencia a compresión Normas UNE-EN 196-1 y UNE-EN 14647 (aptdo. 7.1) (N/mm²)		Tiempo de fraguado (Inicio) Normas UNE-EN 196-3 y UNE-EN 14647 (aptdo. 7.2 (min)
A 6 horas	A 24 horas	
≥ 18,0	≥40,0	≥90

Tabla 10. Prescripciones mecánicas y físicas del cemento de aluminato de calcio. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Propiedad	Ensayo de referencia	Exigencia[1]
Contenido de alúmina (como Al_2O_3)	UNE-EN 196-2	35 % ≤ Al_2O_3 ≤ 58%
Contenido de sulfuro (como S^{2-})		≤ 0,10 %
Contenido del ion cloruro		≤ 0,10 %
Contenido de álcalis [2]		≤ 0,4 %
Contenido del ion sulfato (como SO_3)		≤ 0,5 %

[1] Las exigencias se dan en porcentajes en masa de cemento final.
[2] Expresado como Na_2O equivalente (Na_2O + 0,658 K_2O).

Tabla 11. Prescripciones químicas del cemento de aluminato de calcio. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipo y clase de resistencia	Contenido (% en masa)	
	Clínker de cemento pórtland	Aditivos [1] y [2]
MC 5	≥ 25	≤ 1
MC 12,5 MC 12,5 X [3] MC 22,5 X [3]	≥ 40	≤ 1

[1] Excluidos los pigmentos.
[2] La cantidad de aditivos orgánicos sobre una base seca no debe exceder el 0,5 % de la masa del cemento de albañilería.
[3] El término X designa un cemento de albañilería al cual no se ha incorporado un aditivo inclusor de aire

Tabla 12. Composición de los cementos de albañilería. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipo y clase de resistencia	Resistencia a compresión (N/mm^2) UNE-EN 196-1[1]			Tiempo de fraguado UNE-EN 413-2		Finura sobre Tamiz de 90 µm UNE 80122	Estabilidad de Volumen UNE-EN 196-3
	7 días	28 días		Inicio (min)	Final[2] (horas)	Residuo (%)	Expansión (mm)
MC 5	-	≥5,0	≤15	≥60	≤15	≤15	≤10
MC 12,5	≥7	≥12,5	≤32,5				
MC 12,5 X	≥7	≥12,5	≤32,5				
MC 22,5 X	≥10	≥22,5	≤42,5				

[1] El ensayo deberá ser realizado según la norma-UNE-EN 196-1. Si a la edad de 24 horas las probetas no muestran resistencia suficiente, podrán ser retiradas de los moldes transcurridas 48 horas. La velocidad de carga para la rotura de las probetas de los cementos de clase resistente 5 será de 400 ± 40 N/s. Podrá emplearse como equipo de compactación alternativo el de la norma UNE-EN 459-2.
[2] Si el tiempo de principio de fraguado del cemento de albañilería es menor de 6 horas, no se prescribe ningún requisito para el final de fraguado.

Tabla 13. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos de albañilería. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipo y clase de resistencia	Contenido de aire UNE-EN 413-2	Retención de agua UNE-EN 413-2
	% en volumen	% en masa
MC 5 MC 12,5	≥ 8 y ≤ 22	≥ 80
MC 12,5 X MC 22,5 X	≤ 6[1]	≥ 75

[1] El control del proceso de producción del cemento de albañilería asegura que no se excede este límite superior.

Tabla 14. Prescripciones para el mortero fresco de los cementos de albañilería. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Característica	Norma de ensayo	Tipo y clase del cemento	Prescripciones (% en masa, referido a muestra seca)
Contenido de sulfatos (expresado como SO_3)	UNE-EN 196-2	MC 5	≤ 2,0
		MC 12,5 MC 12,5 X MC 22,5 X	≤ 3,0[1)]
Contenido de cloruros (expresado como Cl^-)		MC 5	-
		MC 12,5 MC 12,5 X MC 22,5 X	≤ 0,10

1) Si el contenido de clínker es mayor o igual al 55% en masa, el límite máximo aplicable será del 3,5% en masa.

Tabla 15. Prescripciones químicas de los cementos de albañilería. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipos	Denominaciones		Designaciones	Especificaciones del clínker de los cementos resistentes a los sulfatos (SR)	
				C_3A%	C_3A% + C_4AF%
I	Cementos pórtland resistentes a sulfatos		I	≤ 5,0	≤ 22,0
II	Cementos pórtland con adiciones, resistentes a sulfatos	Con escoria de horno alto (S)	II/A-S	≤ 6,0	≤ 22,0
II			II/B-S		
II		Con humo de sílice (D)	II/A-D		
II		Con Puzolana Natural (P)	II/A-P		
II			II/B-P		
II		Con ceniza volante (V)	II/A-V		
II			II/B-V		
III	Cementos con adiciones, resistentes a sulfatos	Con escoria de horno alto (S)	III/A	≤ 8,0	≤ 25,0
III			III/B	Ninguna	
III			III/C	Ninguna	
IV		Cementos Puzolánicos (D+P+V)	IV/A	≤ 6,0	≤ 22,0
IV			IV/B	≤ 8,0	≤ 25,0
V		Cementos compuestos (S+P+V)	V/A	≤ 8,0	≤ 25,0

Las prescripciones sobre C_3A y (C_3A + C_4AF) se refieren a porcentajes en masa de clínker. Los contenidos de C_3A y C_4AF se determinarán por cálculo, según la norma UNE 80304, a partir de los ensayos realizados sobre el clínker según la norma UNE-EN 196-2

Tabla 16. Prescripciones adicionales para los cementos resistentes a los sulfatos. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

CEMENTOS CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

- Condiciones generales.

  Estos cementos deberán cumplir, además de las prescripciones exigidas a su tipo y clase, las correspondientes a las características especiales que posean y que a continuación se establecen.

– Cementos de bajo calor de hidratación (BC)

Los cementos de bajo calor de hidratación (BC) son aquéllos que a la edad de cinco (5) días desarrollan un calor de hidratación igual o inferior a sesenta y cinco calorías por gramo (65 cal/g) según la Norma UNE 80.118/86.

– Cementos blancos (BL)

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los tipos I, II y V, cuyas proporciones en masa de los componentes se especifican en la Tabla 5 y cuyo índice de blancura, determinado por el método descrito en la UNE 80.117/87, sea igual o superior al setenta por ciento (70%).

La resistencia de estos cementos puede ser muy alta, alta y baja.

Las adiciones para los tipos II y V pueden ser cualesquiera de las incluidas y descritas en las UNE 80.301/88, 80.302/85 y 80.305/88, siempre que permitan alcanzar en el cemento el grado de blancura exigido.

Las características mecánicas, físicas y químicas serán las que corresponden a los tipos I, II y V, con las excepciones siguientes:

i. Pérdida al fuego en los tipos II, que podrá ser del doce por ciento (12%) en lugar del siete por ciento (7%).

ii. El trióxido de azufre en los tipos II y V podrá ser , como máximo, del cuatro por ciento (4%) en lugar del cuatro y medio por ciento (4,5 %).

iii. La resistencia baja a los veintiocho (28) días para los tipos V. Podrá ser, como mínimo de veinte (20) N/mm^2 en lugar de veinticinco (25) N/mm^2 .

Tipos	Denominaciones		Designaciones	Especificaciones del clínker de los cementos resistentes a agua de mar (MR)	
				C_3A%	C_3A% + C_4AF%
I	Cementos pórtland resistentes a agua de mar		I	≤ 5,0	≤ 22,0
II	Cementos pórtland con adiciones, resistentes a agua de mar	Con escoria de horno alto (S)	II/A-S	≤ 8,0	≤ 25,0
II			II/B-S		
II		Con humo de sílice (D)	II/A-D		
II		Con Puzolana Natural (P)	II/A-P		
II			II/B-P		
II		Con ceniza volante (V)	II/A-V		
II			II/B-V		
III	Cementos con adiciones, resistentes a agua de mar	Con escoria de horno alto (S)	III/A	≤10,0	≤ 25,0
III			III/B	Ninguna	
III			III/C	Ninguna	
IV		Cementos Puzolánicos (D+P+V)	IV/A	≤8,0	≤ 25,0
IV			IV/B	≤ 10,0	≤ 25,0
V		Cementos compuestos (S+P+V)	V/A		

Las prescripciones sobre C_3A y (C_3A + C_4AF) se refieren a porcentajes en masa de clínker. Los contenidos de C_3A y C_4AF se determinarán por cálculo, según la norma UNE 80304, a partir de los ensayos realizados sobre el clínker según la norma-EN 196-2

Tabla 17. Prescripciones adicionales para los cementos resistentes al agua de mar. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipo y clase de resistencia	Contenido (% en masa)	
	Clínker pórtland	Aditivos[1]
BL 22,5 X	≥ 40	≤ 1[1][2]

[1] Excluidos los pigmentos.
[2] El contenido de material orgánico no deberá superar el 0,5% expresado en masa de producto desecado.

Tabla 18. Composición del cemento de albañilería blanco. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipo y clase de resistencia	Resistencia a compresión (N/mm^2) UNE-EN 196-1[1]			Tiempo de fraguado UNE-EN 196-3		Finura sobre tamiz de 90 µm UNE 80122	Estabilidad de volumen UNE-EN 196-3
	7 días	28 días		Inicio (min)	Final[2] (horas)	Residuo (%)	Expansión (mm)
BL 22,5 X	≥ 10	≥ 22,5	≤ 42,5	≥ 60	≤ 15	≤ 15	≤ 10

[1] El ensayo deberá ser realizado según la norma-EN 196-1. Si a la edad de 24 horas las probetas no presentan resistencia suficiente, podrán ser retiradas de los moldes transcurridas 48 horas. Podrá emplearse como equipo de compactación alternativo el descrito en la norma UNE-EN 459-2.
[2] Si el tiempo de principio de fraguado del cemento de albañilería blanco es menor de 6 horas, no se prescribe ningún requisito para final de fraguado.

Tabla 19. Prescripciones mecánicas y físicas del cemento de albañilería blanco. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipo y clase de resistencia	Retención de agua (UNE-EN 413-2)
	%, en masa
BL 22,5 X	≥ 75

Tabla 20. Requisitos para mortero fresco. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Características	Norma de ensayo	Tipo y clase del cemento	Requisito (% en masa, referido a muestra desecada)
Contenido de sulfatos (expresado como SO_3)	UNE-EN 196-2	BL 22,5 X	≤ 3,0[1]
Contenido de cloruros (expresado como Cl^-)			≤ 0,10

[1] Si el contenido de clínker es mayor o igual al 55% en masa, el límite máximo aplicable será del 3,5% en masa.

Tabla 21. Prescripciones químicas del cemento de albañilería blanco. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipo	Denominación	Designación	Clínker (K)	Escorias de horno alto (S)	Puzolanas naturales[2] (P)	Cenizas Volantes (V)	Componentes minoritarios adicionales[3]
ESP-VI	Cemento para usos especiales	ESP VI-1	25-55	45-75			0-5

[1] Los valores de la tabla se refieren a % en masa respecto al núcleo de cemento, entendiéndose por tal, el clínker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.
[2] El contenido de puzolana natural no deberá ser superior al 40%.
[3] Los componentes minoritarios adicionales pueden ser filler, o uno o más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.

Tabla 22. Cemento para usos especiales: composición y proporción en masa. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

– Cementos resistentes al agua de mar (MR)

Se consideran cementos resistentes al agua de mar (MR) aquéllos en los que la constitución de su clinker cumpla las prescripciones de la Tabla 6.

Los contenidos de C_3A y C_4AF se determinarán según la Norma UNE 80.304/86.

- Denominación y designación.

  Cada cemento se designará por su tipo y clase y, en su caso, por sus características especiales. Los cementos que presentan alguna característica especial deberán añadir a su designación las siglas:

  – Bajo Calor de Hidratación BC.

  – Color Blanco BL.

  – Resistentes al agua de mar MR.

  – Resistentes a los sulfatos SR.

  – Cementos para usos especiales ESP.

  – Cementos de aluminato de calcio CAC/R.

- Suministro.

  El cemento deberá estar seco y expedido bien en sacos de cincuenta kilogramos (50 Kg) o de veinticinco kilogramos (25 Kg) de peso neto, adecuados para que su contenido no sufra alteración,o bien a granel mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

- Identificación.

  En el albarán que debe acompañar a cada partida o en los sacos, se detallarán, como mínimo, los siguientes datos:

  – Nombre y dirección de la Empresa suministradora.

  – Fecha de suministro.

  – Identificación del vehículo que lo transporta.

  – Cantidad que se suministra.

  – Denominación y designación del cemento.

– Restricciones de empleo, en su caso.

– Nombre y dirección del comprador y destino.

– Referencia del pedido.

Al albarán lo acompañará una hoja con las características del cemento suministrado en las que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que sobrepase en más menos cinco (± 5) puntos la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá, en ningún caso, un cambio en el tipo de Cemento. Si el cemento se expide en sacos, en una de sus caras llevará los siguientes datos:

– En la parte inferior se reservará una franja horizontal de veinte (20) centímetros de altura por la anchura del saco, la cual se recuadrará con una línea a cinco (5) centímetros del borde inferior y a 0,5 centímetros de los flancos.

– Dentro del recuadro se imprimirá, en la zona superior, la designación del cemento, compuesto por tipo y clase y, en su caso, las características especiales según lo indicado en el apartado 4. Los tipos de letra estarán comprendidos entre seis (6) y diez (10) centímetros de altura.

– En la zona inferior del recuadro, y en su parte derecha, figurará la inscripción UNE 80301/88, y para cementos blancos UNE 80305/88. La parte central se reservará para los distintivos de calidad y su zona izquierda para expresar la masa en kilogramos.

– La parte superior del saco estará a disposición del fabricante y en ella figurará la denominación del cemento, la fábrica o marca comercial y las restricciones de empleo, en su caso.

De la veracidad de los datos anteriores será responsable del fabricante del cemento.

Si la Dirección de Obra lo estimase oportuno, el Contratista solicitará del fabricante una copia de los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida.

- Recepción.

Los cementos incluidos en esta Instrucción se expedirán en sacos de 25 o 50 Kg, adecuados para que su contenido no sufra alteración, o a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

– En sacos

Los sacos empleados para el transporte serán de plástico o de papel, en cuyo último caso estarán constituidos por cuatro (4) hojas de papel como mínimo, y se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas o fugas.

A la recepción en obra de cada partida, la dirección de Obra ezaminará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controla el material o a rechazarlo.

Los sacos empleados para el transporte de cemento se almacenarán en un sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto, los sacos se apilarán sobre tarimas y separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso del aire a través de las propias pilas que forman los sacos.

La Dirección de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que del trato dado a los sacos durante su descarga no se han generado desperfectos que puedan afectar a la calidad del material. De no ser así, impondrá el sistema de descarga que estima más conveniente.

– A granel.

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará a la Dirección de Obra, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar , con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos adecuadamente aislados contra la humedad.

La Dirección de Obra procederá a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado a la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias.

La Dirección de Obra comprobará, con la frecuencia que estime necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material. De no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

- Control de calidad.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado para tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos, según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Antes de comenzar el hormigonado, o varían las condiciones de suministro, y siempre que lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos:

- Finura de molido.
- Peso específico real.
- Superficie específica Blaine.
- Fraguado y estabilidad de volumen.
- Expansión.

– Resistencia mecánica.

– Humedad.

– Pérdida al fuego.

– Residuo insoluble.

– Óxidos: Trióxido de azufre, Óxido férrico, Bióxido de silicio y residuo insoluble, Óxidos de aluminio y de hierro, Óxido de calcio libre, Óxido de magnesio, Óxido de manganeso, Óxido de sodio y de potasio.

– Dióxido de carbono.

– Cal libre.

– Calor de hidratación.

– Composición potencial.

– Blancura.

– Contenido de puzolana, cenizas volantes y escorias siderúrgicas.

– Determinación de los componentes en cementos de más de tres componentes.

– Cloruros.

– Sulfuros.

– Titanio.

– Puzolanicidad.

Durante la marcha de la obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, una vez cada tres (3) meses, y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, se realizarán los siguientes ensayos:

– Principio y final de fraguado.

- Expansión.
- Resistencia mecánica.
- Pérdida al fuego.
- Residuo insoluble.
- Finura de molido.

Todos los ensayos anteriores se realizarán de acuerdo con la Norma UNE correspondiente.

Podrán evitarse esta tanda de ensayos mediante un certificado de ensayo cuando el cemento esté en posesión de DISCAL (Orden del Ministerio de Industria de junio de 1964 y Resolución de la Dirección General de Industrias de la Construcción del 31 de diciembre de 1965, BOE del 14 de enero de 1966).

Clases de resistencia	Resistencia a compresión N/mm² UNE-EN 196-1			Principio de tiempo de fraguado UNE-EN 196-3	Estabilidad de Volumen UNE-EN 196-3
	28 días		90 días	min	Expansión (mm)
22,5 N 32,5 N 42,5 N	≥ 12,5 ≥ 22,5 ≥ 32,5	≤ 32,5 ≤ 42,5 ≤ 52,5	≥ 22,5 ≥ 32,5 ≥ 42,5	≥ 60	≤ 10

Tabla 23. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos para usos especiales. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

Tipo y designación	Prescripciones	
	Contenido de sulfatos (expresado como SO_3) UNE-EN 196-2	Contenido de cloruros EN 196-2
ESP VI-1	≤3,5 %	≤0,10 %

Tabla 24. Prescripciones químicas de los cementos para usos especiales. Fuente: BOE, núm. 148. (2008). Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos. Consultada en mayo de 2015, en http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27794-27841.pdf

4.5. HORMIGONES

4.5.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

- Condiciones generales.

  En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el cuadro de morteros y hormigones en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

  Cuando no se posean antecedentes de su utilización o, en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles a morteros y hormigones, deberán rechazarse las que no cumplan una o varias de las siguientes condiciones:

  – Exponente de hidrógeno pH ≥ 5.

  – Sustancias disueltas ≤ 15 g/l (15.000 ppm).

  – Sulfatos, expresados en SO_4, excepto cemento ≤ 1g/l (1.000 ppm).

  – Sulfatos, expresados en SO_4 para el cemento ≤ 5g/l (5.000 ppm).

  – Ión cloro Cl- para hormigón con armaduras ≤ 6 g/l (6.000 ppm).

  – Hidratos de carbono o sustancias orgánicas solubles en éter ≤ 15 g/l (15.000 ppm).

  Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, el límite anteriormente indicado para el ión cloro podrá elevarse a dieciocho gramos por litro (18 g/l). En cuanto al ión sulfato, podrá elevarse a cinco gramos por litro (5 g/l) en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

  En el caso de morteros y hormigones no armados podrá emplearse en el amasado, por no en el curado, el agua de mar.

- Control de calidad.

  Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado para tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos, según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Se realizarán los ensayos necesarios para realizar las comprobaciones anteriores en los siguientes casos:

– Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes, el agua que haya de utilizarse.

– Si varían las condiciones de suministro.

– Cuando lo indique la Dirección de Obra.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

4.5.2. HORMIGONES

Se definen como hormigones aquellos productos formados por la mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y, eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

MATERIALES

- Cemento

  Conforme a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

- Agua para morteros y hormigones.

  Conforme a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

- Áridos para morteros y hormigones.

  Conforme a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

- Productos de adición.

  Su empleo deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra, cumpliendo los requisito y características que ésta señale. En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

CONDICIONES GENERALES

- Ensayos previos.

  Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de hormigón, el Contratista deberá entregar a la Dirección de Obra una propuesta de utilización de los diferentes hormigones que pretende emplear con la indicación de los áridos, tamaños y granulometrías empleadas, tipo y procedencia del cemento, así como la granulometría, dosificación del conjunto y consistencia del hormigón y condiciones previstas para la ejecución de la obra.

  Para cada uno de los hormigones aceptados por la Dirección de Obra, el Contratista deberá presentar a ésta un expediente completo con inclusión de los resultados obtenidos de realizar los ensayos de control previos y característicos, con el fin de asegurar que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la de proyecto.

  Los ensayos previos del hormigón consisten en la fabricación de, al menos, cuatro (4) series de amasadas distintas, de tres (3) probetas, cada una por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

  De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio fcm, la cual deberá ser mayor a la dada por la siguiente fórmula:

$$fcm = 1.50\ fck + 20\ kp/cm^2$$

  Siendo fck la resistencia característica exigida para el hormigón. La fórmula

anterior corresponde a las condiciones medias previstas para la ejecución de la obra. El Contratista podrá proponer la modificación de la fórmula anterior si cambian las condiciones previstas para la ejecución de la obra.

Los ensayos característicos consisten en la fabricación de, al menos, seis (6) series de amasadas distintas, de tres (3) probetas, cada una de las cuales se ejecutará, conservará y romperá según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis (6) resultados medios:

$$X1 \leq X2 \leq ..... \leq X6$$

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$$X1 + X2 - X3 >= fck$$

La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada si varía alguno de los siguientes factores:

- Categoría del cemento Portland.
- Tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
- Módulo de finura del árido fino en más de dos décimas (0,2).
- Naturaleza o proporción de adiciones.
- Método de puesta en obra.

TIPOS DE HORMIGÓN

Para su empleo en las distintas unidades de obra, y de acuerdo con su resistencia característica, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la siguiente tabla:

TIPO	Resistencia característica fck (N/mm²)
H-20	125
H-25	150
H-30	175
H-35	200
H-40	250
H-45	300
H-50	350

- Dosificación del hormigón.

  Se admite la dosificación por volumen en los áridos y por sacos y medios (½) de cemento, hasta hormigones tipo H-20 con fines no estructurales.

- Docilidad del hormigón.

  La docilidad del hormigón será tal que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad si se trata de hormigón armado y, además, rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia.

  Según el método de compactación previsto, la consistencia exigible será la siguiente, en cuanto a los valores de asiento y tolerancia:

Compactación	Consistencia	Asiento	Tolerancia
Vibrado	Plástica	3-5	±1
Picado con barra	Fluida	10-15	±2

FABRICACIÓN

- Equipo necesario.

  El equipo de hormigonado instalado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón se aspecto y consistencia uniformes dentro de las tolerancias establecidas.

- Hormigoneras.

  En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que conste la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto, recomendadas por el fabricante y que no deberán sobrepasarse. Además, la hormigonera estará equipada con un dispositivo que permita la medición del agua de amasadura con una exactitud superior al uno por ciento (1 %).

  Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, es decir, sin dejar un hueco apreciable. Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no sean solidarias con la cuba, será necesario comprobar periódicamente el estado de estas paletas y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

- Centrales de hormigonado.

  Los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes materiales deberán ser automáticos, con una exactitud superior al uno por ciento (1%) para el cemento, y superior al dos por ciento (2%) para los áridos. Se contrastarán, por lo menos, una vez cada treinta (30) días.

- Camiones hormigoneras y agitadores.

  Podrán ser de tipo cerrado y con tambor giratorio o de tipo abierto y provisto de paletas. Ambos tipos podrán emplearse como mezcladores y/o agitadores.

  En cualquier caso, serán capaces de proporcionar mezclas uniformes y de descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones. Además, deberán estar provistos de cuenta revoluciones.

  Previa autorización de la Dirección de Obra, se podrán emplear cubas basculantes sin elementos agitadores.

  Cumplirán con lo prescrito en la vigente Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

MEZCLA Y AMASADO

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC).

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y, eventualmente, los demás áridos.

Salvo indicación de la Dirección de Obra, se cargará primero la hormigonera con una parte no superior a la mitad (½) del agua requerida para el amasijo. A continuación, se añadirán simultáneamente el árido fino y el cemento. Y, posteriormente, el árido grueso, completándose la dosificación de agua en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del período de amasado, contando a partir de la introducción del cemento y los áridos.

Cuando se incorpore a la mezcla el agua calentada, la cantidad de este líquido previamente vertido en la cuba de la hormigonera, no excederá de la cuarta parte (¼) de la dosis total.

Como norma general, los productos de adición, o en su caso los colorantes que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasadura. Cuando la adición contenga cloruro cálcico, podrá añadirse en seco y mezclada con los áridos, pero nunca en contacto con el cemento. No obstante, siempre será preferible agregarla en forma de disolución.

Antes de volver a cargar la hormigonera, se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a masar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 min) se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Asimismo, se limpiará perfectamente antes de comenzar la fabricación del hormigón con un nuevo tipo de cemento.

La fabricación de la mezcla podrá realizarse por uno o cualquiera de los procedimientos que se indica en los apartados siguientes:

– Mezcla en central.

  La mezcla en central será obligatoria para los hormigones H-25 o superiores.

  Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento se pesarán automáticamente por separado.

  Los productos de adición se añadirán a la mezcla utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de amasado será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa. Su duración mínima se establecerá mediante las pruebas pertinentes y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

– Mezcla en camiones.

La velocidad de mezclado de los mezcladores de tabor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4rpm), y la velocidad de funcionamiento de las paletas de los mezcladores abiertos no será inferior a cuanto revoluciones por minuto (4 rpm), ni superior al ochenta por ciento (80%) de su capacidad si se usa como elemento de transporte con agitación.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos (30 min) que sigan a la incorporación del cemento a los áridos.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media (1,5 h) que siga a la carga del mezclador. Este periodo de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada o si existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. Por el contrario, la Dirección de Obra podrá autorizar su ampliación si se emplean productos retardadores de fraguado en la cuantía que estime conveniente a la vista de los productos empleados. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua, y por lo tanto, los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir el fraguado del hormigón colocado. En ningún caso se excederán los treinta minutos (30 min).

– Mezcla en hormigoneras.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central, salvo en la dosificación, que podrá no ser automática.

En tales casos, la Dirección de Obra transformará las cantidades correspondientes de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas y, además, comprobará la existencia de los elementos de dosificación precisos para conseguir una mezcla de la calidad deseada.

Los recipientes que se usen para la dosificación tendrán una altura

mayor al doble del lado, y sus enrases corresponderán exactamente a los pesos de cada tipo de árido que han de verterse en cada amasijo.

– Mezcla a mano.

La fabricación del hormigón a mano sólo se autorizará en casos de reconocida emergencia y en hormigones de tipo no superior a H-20, los cuales no tendrán un fin estructural.

En tales casos, la mezcla se realizará sobre una plataforma impermeable en la que se distribuirá el cemento sobre la arena. A continuación, se verterá el agua sobre el mortero anhidro apilado en forma de cráter. Una vez preparado el mortero, se añadirá el árido grueso y se revolverá la masa hasta que adquiera un aspecto y un color uniforme.

TRANSPORTE

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápido como sea posible, empleando métodos que impidan la segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes.

No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal que se favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto del recorrido, no excederá de un metro y medio (1,5 m), procurándose que la descarga del hormigón en obra se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, con el objetivo de reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones sin elementos de agitación que cumplan con la vigente Instrucción para la Fabricación y suministro de Hormigón Preparado.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente que no se

produzca desecación en los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, con el fin de de conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua o, en el caso de aumentar ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

VERTIDO

En el caso de utilizar alguno de los medios que se reseñan a continuación se deberán cumplir las condiciones que le correspondan:

– Cintas transportadoras

  En el caso de vertido directo se regulará su velocidad y se colocarán los planos y contraplanos de retención que resulten necesarios para evitar la segregación del hormigón.

– Trompas de elefante.

  Su diámetro será, al menos, de veinticinco centímetros (25 cm), y los medios para sustentación permitirán un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón y, además, facilitarán la bajada cuando sea necesario retardar o cortar su descarga.

– Cangilones de fondo movible.

  Su capacidad será, por lo menos, de un terco de metro cúbico (1/3 m^3).

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. La Dirección de Obra podrá modificar este plazo si se emplean cementos o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar también cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua y cuando concurran las condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro con

cincuenta centímetros (1,5 m), quedando prohibido el arrojado con palas a gran distancia, la distribución con rastrillos o el hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Por otro lado, se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre amasaduras o encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

La Dirección de Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre y cuando el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m^3), que se elimine todo el rebote excesivo del material, y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Cuando se vierta el hormigón bajo el agua, se requerirá la autorización previa de la Dirección de Obra. En todo caso, para evitar la segregación del hormigón, se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final mediante trompas de elefantes, cangilones cerrados de fondo móvil u otros medios aprobados por la Dirección de Obra. Dicho hormigón, no deberá removerse tras haber sido depositado y se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar del hormigonado, evitando toda clase de corrientes que puedan producir el deslavado de la mezcla. La colocación del hormigón se regulará de modo que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se usen trompas de elefante, éstas se llenarán de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará en todo momento sumergido por completo en el hormigón y el tubo final deberá contener la masa suficiente como para evitar la entrada del agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo movible, éstos se bajarán gradual y cuidadosamente hasta apoyar sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado. Luego, durante el recorrido de descarga, se elevarán lentamente con el fin de mantener, en la medida de lo posible, el agua sin agitación en el punto de hormigonado y de evitar la segregación y deslavado de la mezcla.

En el caso del hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas, con el fin de evitar un desplazamiento de las mismas. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se coloque la mayor masa posible de hormigón fuera del contacto con el elemento anteriormente hormigonado. Esto permitirá que se haya producido la mayor parte de las deformaciones del carro o de la cimbra en el momento del hormigonado de la junta.

Si el hormigón se coloca por bombeo, el proyector de mezcla deberá ser ajustado convenientemente y, junto con la instalación, deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Al verter el hormigón, se removerá con energía y de manera eficaz para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando los sitios en los que se reúnan una gran cantidad de armaduras, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, con el fin de que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En los pilares, el hormigonado se efectuará de tal forma que su velocidad no supere a dos metros de altura por hora (2 m/h) y removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentando uniformemente. Cuando los pilares y los elementos horizontales que se apoyan en ellos se ejecuten de forma continua, se dejarán transcurrir, al menos, dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales para que el hormigón de los pilares se haya asentado definitivamente.

En el hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas, deberán tomarse precauciones especiales con el fin de evitar esfuerzos secundarios.

En cuanto al hormigón ciclópeo, se cuidará que el hormigón envuelva los mampustos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

COMPACTACIÓN

La compactación del hormigón se ejecutará, en general, mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia nos ea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto. En la definición de la unidad de obra, se especificarán los casos y elementos en los cuales se permita la compactación por apisonado.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán por la Dirección de Obra a la vista del equipo previsto.

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

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a éstos.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

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

Si se vierte hormigón en un elemento que se esté vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

En ningún caso, se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Cuando se empleen vibradores de inmersión, deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzarse el hormigonado. Se comprobará que existe un número de vibradores suficiente como para que, en el caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si por alguna razón se averiase alguno de los vibradores, se reducirá el ritmo de hormigonado. I se averiasen todos, el Contratista procederá a una compactación por apisonado en la zona indispensable para interrumpir el hormigonado en una junta adecuada. El hormigonado no se reanudará hasta que nos e hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

El hormigón pretensado será siempre vibrado. Se tendrá especial cuidado en que los vibradores no toquen las vainas, para evitar su desplazamiento o rotura y la consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de

los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para evitar la formación de huecos y coquetas y para que todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES

- Hormigonado en tiempo frío.

  El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que dentro de las 48 horas próximas la temperatura descenderá por debajo de los cero grados centígrados (0 ºC). Estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana sea inferior a cuatro grados centígrados (4 ºC), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito de los cero grados centígrados (0 ºC) pueda alcanzarse en el citado plazo.

  Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3 ºC) cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frio, con un espesor tal que se asegure que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido, y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado centígrado bajo cero (-1 ºC).

  Los límites de temperatura fijados en los dos primeros párrafos de este apartado podrán rebajarse en tres grados centígrados (3 ºC) si se utiliza una adición que contenga cloruro cálcico.

  Si por absoluta necesidad, y previa autorización de la Dirección de Obra, se hormigona con temperaturas inferiores a las anteriormente indicadas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad calentando los áridos y/o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60 ºC). El cemento no se calentará en ningún caso. Primero, se introducirán en la hormigonera el agua y los áridos con el fin de evitar que el cemento entre en contacto con ellos a tan elevada temperatura. Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos adecuados para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba la Dirección de Obra.

- Hormigonado en tiempo caluroso.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como durante la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá del sol y del viente para evitar la desecación.

Las medidas anteriores deben extremarse cuando simultáneamente se presenten altas temperaturas y viento seco. Si resultase imposible mantener húmeda la superficie del hormigón, se suspenderá el hormigonado.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa de la Dirección de Obra.

- Hormigonado en tiempo lluvioso.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia. Además, se deberán adoptar las medidas necesarias para impedir la entrada de agua en las masas del hormigón fresco.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

JUNTAS

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación se definen en los Planos. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado y previa aprobación de la Dirección de Obra.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas, se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán.

Cuando sean de temer los efectos de la retracción, se dejarán las juntas abiertas algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse

correctamente.

Al reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera ido encofrada, se picará convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se cepillará y se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturado sin encharcado. Luego, se reanudará el hormigonado, cuidando la compactación en las proximidades de la junta.

En las juntas de especial importancia puede frotarse a cepillo el hormigón endurecido con mortero del mismo hormigón que el empleado para la ejecución del elemento.

En elementos verticales, especialmente soportes, se retirará la capa superior del hormigón en unos centímetros de profundidad antes de terminar el fraguado, con el fin de evitar los efectos del reflujo de la pasta segregada del árido grueso. En esta operación, se debe vigilar que el árido grueso quede parcialmente visto, pero no desprendido de la mas del hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas de las previstas expresamente en los Planos, y solamente podrá interrumpirse el hormigonado por razones imprevistas que lo hagan absolutamente preciso. En este caso, las juntas deberán resultar perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas.

No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de la junta y autorización de la Dirección de Obra, la cual fijará las disposiciones que estime necesarias sobre la preparación de la misma.

CURADO

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará el tiempo que fije la Dirección de Obra, según las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y deberán evitarse todas la causas externas, como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja y otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad durante un período de tres (3) días.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con agua o infiltraciones.

El curado por riego podrá ser sustituido por la impermeabilización de la superficie mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos especiales, siempre y cuando estos métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, la Dirección de Obra deberá aprobar el procedimiento que se vaya a utilizar, de modo que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados centígrado (75 ºC), y la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de vente grados centígrados por hora (20 ºC/h). Este ciclo se ajustará experimentalmente.

TOLERANCIAS

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud, aplicada a cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los paramentos curvos serán as mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m) cuya curvatura sea la teórica.

REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, con la previa autorización de la Dirección de Obra, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

4.6. PRODUCTOS METÁLICOS TERMINADOS

4.6.1 MALLAS DE ALAMBRE GALVANIZADO

Se definen como mallas de alambre galvanizado aquellos elementos industrializados formados por una red de alambres d acero recubierta de zinc en caliente, por inmersión en un baño de zinc fundido.

MATERIALES

Conforme a los dispuesto en el artículo correspondiente de Acero para alambres por trefilado del presente Pliego.

Conforme a lo dispuesto en el artículo correspondiente a Galvanizado para alambres del presente Pliego.

CONDICIONES GENERALES

El diámetro del alambre será el especificado en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, el fijado por la Dirección de Obra.

El galvanizado de protección de la malla será tal que la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie sea, al menos, de setenta gramo por metro cuadrado (70 gr/m^2).

El ancho de la malla será el que fijen los Planos o, en su defecto, la ordenada por la Dirección de Obra, admitiéndose una tolerancia de treinta milímetros (30mm), en más o en menos.

Dentro de cada rollo de malla de alambre, se admitirán solamente soldaduras del alambre a tope realizadas antes del galvanizado y plastificado, no admitiéndose posteriormente ningún tipo de soldadura.

La Dirección de Obra podrá rechazar para su empleo en obra aquella partidas de malla que, debido al trato recibido, hayan sufrido deterioros que disminuyan sus características.

4.6.2. SOPORTES PARA CERRAMIENTOS DE MALLA METÁLICA

MATERIALES

Los soportes serán perfiles laminados de acuerdo con lo dispuesto en el artículo

correspondiente del presente Pliego. Éstos se pintarán con pintura de cromado de cinc-óxido de hierro de acuerdo con el artículo correspondiente del presente Pliego.

CONDICIONES GENERALES

La forma y dimensiones de los soportes serán los indicados en los Planos o, en su defecto, los ordenados por la Dirección de Obra.

Tendrán una protección contra la oxidación mediante un galvanizado en caliente, siendo la masa mínima de recubrimiento de cinc de seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m^2).

La tolerancia en la longitud de los perfiles será de diez milímetros (10 mm), más o menos. El alabeo respecto del plano definido por los extremos del perfil no superará el dos por mil (0,2%) de la longitud del perfil.

4.6.3. PLACAS PARA SEÑALES DE CIRCULACIÓN

Las placas a emplear en las señales de circulación estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de primera fusión, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor, admitiéndose en este espesor una tolerancia de dos décimas de milímetro (+ 0,2mm).

También podrán utilizarse los materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que la chapa de acero en lo que respecta al aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de material distinto a la chapa de acero será necesaria la autorización expresa de la Dirección de Obra.

En ningún caso se utilizará la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

En cuanto a los refuerzos perimetrales de las placas y el relieve de los símbolos y orlas, se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de 25 mm a 90º, con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de 2,5 mm.

Las pinturas y los elementos reflectantes para las señales contarán con la aprobación de la Dirección de Obra.

4.6.4. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN PARA SEÑALES DE CIRCULACIÓN

MATERIALES

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en calientes hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta micras, y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería será de acero inoxidable.

CONDICIONES GENERALES

Podrán utilizarse otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que el acero en cuanto aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de cualquier material distinto al acero, será necesaria la autorización expresa de la Dirección de Obra.

4.7. TUBOS

4.7.1. TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE PVC

MATERIALES

Conforme a lo dispuesto en el artículo correspondiente a Policloruro de Vinilo PVC del presente Pliego.

CONDICIONES GENERALES

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no admitiéndose otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen un disminución de la calidad ni de la capacidad de desagüe. En cuanto a la reparación de estos defectos, deberá ser autorizada previamente por la Dirección de Obra.

Los tubos y demás elementos estará acabados correctamente, con espesores uniformes y cuidadosamente rebajados, de manera que las paredes exteriores y, en especial, las interiores queden regulares y lisas con aristas vivas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas para que éstas sean estancas, evitando tener que forzarlas.

MARCADO

Todos los elementos llevarán las siguientes marcas distintivas correspondientes, realizadas por procedimientos que aseguren su duración permanente:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permitan encontrar la fecha de fabricación, controles a los que ha sido sometido y cemento empleado
- Presión normalizada.

FABRICACIÓN

Los tubos de PVC se fabricarán en las instalaciones debidamente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada. Además, tendrá al menos un laboratorio en el que se analizarán las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

Por otro lado, no se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

4.8. TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal hace referencia a la capa del suelo que presenta una condiciones adecuadas para ser sembrada o plantada. Generalmente, a la tierra vegetal se le añade estiércol con el objetivo de mejorar las condiciones para el desarrollo de las plantas.

MATERIALES

La tierra vegetal fertilizada deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Composición granulométrica:

- Arena: Contenido entre cincuenta y setenta y cinco por ciento (50%-75%).
- Limo y arcilla: En proporción no superior al treinta por ciento (30%).
- Cal: En proporción no superior al diez por ciento (10%).
- Humus: Contenido entre dos y diez por ciento (2%-10%).

Composición química:

- Nitrógeno: uno por mil.
- Fósforo total: Ciento cincuenta partes por millón (150 ppm) o bien 0,3% de P_2O_5.
- Potasio: Ochenta partes por millón (80ppm) o 0,1 por mil de K_2O.
- PH: aproximadamente 7.

ENSAYOS

Para determinar las características de la tierra vegetal, se realizan los siguientes análisis:

- Análisis físicos (granulométrico).
- Determinación del contenido de materia orgánica, nitrógeno total, fósforo, potasio y pH.
- Determinación de oligoelementos: Mg, Fe, Mn, Co, Zn, B.
- Determinación de otros componentes: cloruros, calcio, azufre.

CAPÍTULO 5: EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRAS

5.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

5.1.1. CONDICIONES GENERALES

La ejecución, control, medición y abono de las distintas unidades de obra se regirán por el artículo correspondiente del presente Pliego.

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuadas en su ejecución y características al objeto del proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de medición específica en el presente pliego, todas la unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir la Dirección de Obra cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a la definición, materiales, ejecución de la medición y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por los Pliegos Generales vigentes en los casos que no se especifiquen en el presente Pliego.

La concreción de las características no definidas corresponde a la Dirección de Obra.

5.1.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

El documento de mayor rango contractual en lo que respecta a la ejecución, medición y abono de las unidades de obra es el Pliego de Condiciones.

En el caso de contradicción con respecto a otro documento del Proyecto, si el enunciado de la unidad de obra del cuadro de precios número 1 amplía las obligaciones contractuales del Contratista con respecto a lo establecido en el presente Pliego, se ejecutará, medirá y abonará con arreglo a lo establecido en dicho enunciado.

En el caso de que una unidad de obra no tenga especificada y concretada su forma de medición, ésta quedará acordada por la Dirección de Obra y el Contratista previamente a su ejecución y atendiendo a la redacción en el cuadro de precios

número 1 o , si procede, en el oportuno precio contradictorio.

Si la unidad de obra se ejecute antes de alcanzar el acuerdo, la medición se realizará según el criterio de la Dirección de Obra.

5.1.3. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de Obra y que no estén incluidas en el Presupuesto, se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las correspondientes normas o, en su defecto, según los criterios de una buena práctica constructiva y las indicaciones de la Dirección de Obra. Dichas unidades de obra se abonarán al precio señalado en el Cuadro número 1 en el caso de estar incluidas o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la ejecutada. De no ser así, se establecerá el pertinente precio contradictorio.

5.1.4. UNIDADES DEFECTUOSAS Y NO ORDENADAS

Las unidades de obra que han sido ejecutadas incorrectamente no se abonarán, debiendo el Contratista proceder a su demolición y reconstrucción.

La unidades que no estén incluidas en Proyecto y que no hayan sido ordenadas por la Dirección de Obra en el Libro de Órdenes y que, sin embargo, hayan sido ejecutadas, no serán objeto de abono. Además, las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir serán a cargo del Contratista.

5.1.5. RETIRADA DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

Los elementos de balizamiento, como son la señalización y las barreras, se retirarán por el Contratista cuando resulte preciso para la correcta ejecución de los trabajos. Esta acción se llevará a cabo evitando el deterioro de los elementos. Serán retirados y depositados en el lugar que haya indicado la Dirección de Obra.

5.1.6. CARGA DE VEHICULOS

Los vehículos no circularán en ningún caso con cargas superiores a las autorizadas como transporte general para cada uno de ellos, bien sea en tráfico ordinario o extravial.

En cargas de difícil control se admitirán tolerancias puntuales de hasta el cinco por ciento (5%) de la autorizada. Respecto a la obra, no exime de responsabilidades que puedan existir en cuanto a la regulación del transporte.

Los excesos de carga que puedan producirse por encima de las tolerancias indicadas no serán objeto de abono.

5.1.7. COST E DE EJECUCIÓN Y CALIDAD

Las indicaciones sobre el control de calidad en las diferentes unidades de obra podrán variar en intensidad, tanto positiva como negativamente, o variadas por indicación de la Dirección de Obra, debiendo ser aceptado por el Contratista, sin que surja reclamación por su parte y sin que se le indemnice.

5.1.8. TOLERANCIAS

Cuando en la unidad de obra se admita una cierta tolerancia se referirá a la ejecución, abonándose lo realmente ejecutado, y como límite superior las secciones o elementos teóricos.

En cuanto la medición de lo realmente ejecutado, se entiende que este valor no podrá superar, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, las mediciones correspondientes a las mediciones teóricas.

5.1.9. ENSAYOS

El Ingeniero Director de las obras señalará el tipo y el número de ensayos a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, abonándose éstas por el Contratista, hasta un máximo del uno por ciento (1 %) de la

Ejecución por Contrata del Proyecto.

Los materiales y las unidades o partes de unidad de obra sometidas a pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición, como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en el caso de obtenerse de elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos los derivados del control de calidad de unidades que, como consecuencia del mismo, dieran resultado negativo por la mala ejecución o por el empleo de materiales inadecuados.

Salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, los ensayos a realizar con cargo a ese uno por ciento y los adicionales que pudieran exigirse, se valorarán según las tarifas oficiales, deducidas del Decreto 136, de 4 de febrero de 1960 y sus actualizaciones posteriores o las tarifas aplicadas por laboratorios oficiales. No se incluirán los desplazamientos a la obra de los laborantes.

Los ensayos ordenados por la Dirección de Obra una vez superado el 1 % del Presupuesto de Ejecución por Contrata, serán abonados al Contratista tan sólo si los resultados muestran que el material es de buena calidad y que está ejecutado adecuadamente.

De no efectuarse los ensayos por medios propios y directamente por la Dirección de Obra, el pago de dichos ensayos al laboratorio ejecutante se llevará a cabo por el Contratista, a quien compensará la Administración Pública por imputación al uno por ciento (1 %) indicado, valorándose según los criterios anteriores y no incluyéndose los desplazamientos a la obra de los laborantes.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a las normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución el uso de métodos de ensayo convencionales si se efectúan con la debida diligencia. Para ello, el Contratista formalizará día a día una petición de ensayos a ejecutar por conclusión de tajos o como reconocimiento durante su ejecución, para el día o días sucesivos, de modo que por la Dirección de Obra u organización en quien delegue se organice el control, con la debida comunicación al Contratista.

No se considerarán efectivos los resultados obtenidos por los propios medios de la obra o los que hayan sido señalados por la propia Dirección. De este modo, no se aceptarán los resultados obtenidos por los medios de control del Contratista en caso de discrepancia con los de a Dirección de Obra. La aclaración de estos casos y, a petición del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de Obra. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración Pública estaría obligada a considerar dentro del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata o al abono, en caso de haberse

sobrepasado dicho porcentaje, de ambos ensayos con los criterios previamente indicados.

Para el control de rellenos y capas de firmen, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra y del eventual gestor de control, un camión cargado y, en el caso de usarse sistemas radiactivos, un peón para la preparación de las perforaciones, siendo los costes de todo ello asumidos por el Contratista.

5.1.10. ESCALONADO EN EXCAVACIÓN

En las zonas donde sea necesario efectuar una ampliación del terraplén y/o del desmonte actual y/o el nuevo terraplén y/o el nuevo desmonte haya de ser cimentado a media ladera, el Ingeniero Director de la obra puede ordenar, si así cree necesario, que se proceda a realizar una excavación escalonada a esta ladera o al antiguo terraplén, con el fin de mejorar las condiciones del relleno posterior y no siendo objeto de abono, ya que la medición será según el perfil original (deducido, si procede, el volumen correspondiente al desbroce), entendiéndose ésto tanto para la excavación como para el relleno a que da lugar. El escalonado será de ancho igual o superior al doble de su altura.

5.1.11. PRODUCTOS ALCOHOLICOS O ESTUPEFACIENTES

Queda prohibido el consumo en la obra de bebidas alcohólicas o cualquier producto estupefaciente.

Se podrá ordenar la realización de pruebas de alcoholemia al personal que intervenga en la obra, no pudiéndose negar a realizarlas si no es en las mismas condiciones establecidas por las autoridades reguladoras del tráfico.

El contenido máximo de alcohol admitido en sangre será de tres décimas de gramo por cada litro (0,3 g/l) en los trabajos ordinarios y de una décima de gramo por litro (0,1 g/l) en los trabajos en túnel y estructura.

5.2. TRABAJOS PRELIMINARES

5.2.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los tocones y raíces gruesas, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, cerramientos metálicos, basuras y cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección de Obra para la obra definitiva.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Queda excluido del ámbito de aplicación del presente artículo la tala y retirada de árboles maderables o aptos para otros usos industriales en aquellas zonas de monte alto que, por sus situación, extensión y características del arbolado, resultase económico su aprovechamiento. En estos casos, la Administración Pública ejercerá las acciones pertinentes, con independencia del contrato de obras.

Esta unidad de obra será de aplicación para el destoconado, despeje y desbroce de las zonas de monte alto y arboledas, que hayan sido previamente taladas y retirados los troncos por terceros, en los caso indicados en el párrafo anterior.

EJECUCIÓN

- Remoción de los Materiales

  Las operaciones de remoción se efectuarán por el Contratista con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones e instalaciones existentes. El Director determinará y marcará, en su caso, aquellos elementos que hayan de conservarse intactos.

  Para disminuir en la medida de lo posible el deterioro de los árboles que haya que conservar, se procurará que los que se derriben caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza y el troceo de los árboles se hará progresivamente, desde su capa hacia su tronco. Si para proteger dichos árboles u otro tipo de vegetación es necesario delimitar la zona, se levantarán vallas o se pondrá cualquier otro elemento de protección, lo

cual deberá aprobarse por el Director de Obra a propuesta del Contratista.

Dentro de las zonas de apoyo o cimiento de las obras definitivas, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad mayor a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de la excavación, y mayor a quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Salvo prescripción diferente por parte del Director, fuera de las zonas de apoyo o cimiento de las obras definitivas, los tocones podrán dejarse cortados a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactará hasta que la superficie se ajuste a la de la explanada.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la zona de despeje y desbroce se rellenarán conforme a las instrucciones que dé el Director de Obra.

- Retirada de los materiales.

  Los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, los matorrales, raíces, tocones, broza y demás materiales combustibles serán retirados por éste del ámbito de la obra, con la previa autorización del Director de Obra, salvo lo especificado en el apartado anterior de este artículo.

  Las operaciones de despeje y desbroce podrán ser realizadas al mismo tiempo que las de deforestación cuando dentro de una misma área se exijan ambas operaciones. Sin embargo, el Director de Obra podrá exigir que los productos procedentes del despeje y del desbroce sean transportados y apilados en las zonas de desecho de manera independiente a los de deforestación.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará como la parte respectiva proporcional considerada en la descomposición de precios de:

- Metro cuadrado Refino y limpieza de superficies con cualquier angulación en terrenos excavados, incluso acopio de excedentes y aporte de materiales.

- Metro cúbico Excavación mecánica, incluso cajeo en cualquier clase de terreno, demolición, entibación, agotamiento, rasanteo, nivelación, compactación del fondo resultante de la excavación, incluso reposición de servicios afectados.

- Metro cúbico Excavación a cielo abierto con medios mecánicos de terrenos blandos y medios, incluso parte proporcional de desbroce y formación de acopio.

5.3. EXCAVACIONES

5.3.1. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

Por excavaciones a cielo abierto o, simplemente, por excavación se entiende a toda unidad de obra consistente en excavar, nivelar y perfilar de acuerdo con los planos un determinado macizo natural o artificial de terreno existente. Posteriormente, los materiales removidos se depositarán en los lugares de acopio previamente autorizados por el Director de Obra. Se exceptúan de esta unidad de obra aquéllas calificadas en este Pliego como excavaciones subterráneas, subacuáticas y dragados.

CLASIFICACIÓN

Las excavaciones a cielo abierto puede clasificarse de la siguiente manera:

- Por su finalidad:

  – TIPO A-1. Excavaciones para explanación.
  Excavación para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o, simplemente, para formar una explanada.

  – TIPO A-2. Excavación para implantación de obras.
  Excavación realizada a partir de la superficie final de

la excavación del Tipo A-1 o desde la superficie original del terreno, con el fin de crear el espacio necesario para la implantación de obras de fábrica, rellenos alzados y otras construcciones, o para la apertura de la caja en obras de canales y otras conducciones a cielo abierto. Se excluyen las excavaciones de los Tipos A-3, A-4 y A-5.

– TIPO A-3. Excavación para cimientos de obras de fábrica.
  Excavación en zanja o pozo desde el terreno natural o desde la superficie final de alguna de las excavaciones Tipo A-1 o A-2, para alojar los cimientos de la obra de fábrica.

– TIPO A-4. Excavación dental.
  Esta unidad de obra consiste en la remoción de materia arcillosas, fragmentos de roca, roca descompuesta y demás materiales de relleno de las grietas, diaclasas, fallas, oquedades o cavernas más allá de la línea límite de la excavación definida en los planos y, cuya extracción requiere el uso de herramientas y procedimientos manuales. Puede ser necesario el empleo de un chorro de agua y aire en presión, en combinación con los medios manuales, para la extracción del material compacto o duro.

– TIPO A-5. Excavación en zanja para conducciones.
  Excavaciones en zanja para alojar conducciones de cualquier tipo: tuberías, drenes subterráneos, canalizaciones de conductores eléctricos u otras instalaciones bajo el suelo. Esta unidad puede incluir el posterior relleno de zanja, según se especifique en el presente Pliego.

– TIPO A-6. Excavación en mina.
  Excavación en galería poco profunda y relativamente corta para unir zanjas entre sí o con pozos de registro.

– TIPO A-7. Excavación en pozo a cielo abierto.
  Excavación vertical de sección circular o rectangular, de profundidad mayor al doble de su diámetro, o lado menor en el caso de los rectangulares, y hasta un límite de siete metros (7 m) de profundidad. Para la

ejecución de pozos de registro, acceso, drenaje u otros fines distintos de la cimentación de obras de fábrica. En los casos de mayor profundidad, la excavación en pozo tendrá la consideración de obra subterránea. En cuanto a los pozos para la cimentación de obras de fábrica se incluyen en la excavación del Tipo A-3.

- Por las características del terreno y método de excavación:

  – CLASE B-1. Excavación en tierras.
    Excavación en terrenos de suelos o formados por agregación de partículas, los cuales pueden ser excavados con palas cargadoras o excavadoras, sin necesidad de ripado previo.

  – CLASE B-2. Excavación en terreno de tránsito.
    Excavación en roca ripable o en suelos compactos y duros, la cual puede ser realizada con medios de arranque mecánicos sin uso de explosivos, excepto el eventual para aflojar el terreno, para quebrantar bolos suelos, esporádicas formaciones rocosas aisladas o capas de gravas cementadas. Los medios mecánicos a emplear pueden ser: tractor con ripper, rozadora, picadora y otras máquinas de arranque o de picado.

  – CLASE B-3. Excavación en roca con explosivos.
    Excavación en formaciones rocosas, no ripables ni rozables, que requiere en uso de explosivos de manera sistemática. Se considerará roca no ripable el terreno rocoso en el que un tractor de orugas de 350 c.V. de potencia, trabajando con ripper de un sólo diente regulable en paralelogramo, cuya vida de trabajo no supere las 4.000 horas, y dando el motor a su máxima potencia, obtiene una producción inferior a ciento cincuenta metros cúbicos por hora (150 m^3/h) a tajo libre. También tendrá la consideración de terreno no ripable el que contenga más de un veinticinco por ciento (25%) de su volumen formado de bolos o bloques de roca de tamaño superior a un metro cúbico (1m^3).

– CLASE B-4. Excavación en roca con medios especiales.
Excavación en roca no ripable ni rizableque por sus reducidas dimentisones, por las circunstancias del entorno o por prescripción del Pliego, no puede ejecutarse mediante el empleo de explosivos, sino por medios especailes tales como la cuña hidráulica, el cemento expansivo en taladros, la lanza de agua, el soplete, los rayos láser, etc.

– CLASE B-5. Excavación a mano.
Excavación en suelos o en rocas blandas que por sus reducidas dimensiones o por prescripción del Pliego, no pueda ser ejecutada con palas excavadoras, cargadoras, ripados o rozadora, sino que tenga que realizarse forzosamente con herramientas manuales, tales como el pico y la pala, barras, martillos picadores y quebrantadores y otras máquinas herramientas sostenidas a mano.

– CLASE B-6. Excavación en fango.
Excavación en terreno de limos, arcillas o arenas muy finas cuyo contenido de agua sea tan elevado que impida la carga con pala excavadora o cargadora y se requiera el empleo de cucharas estancas, bombas de fangos, dragalinas y otras máquinas similares.

En el Pliego o en los Cuadros de Precios se establecerán y definirán las diferentes unidades de obra de excavaciones a cielo abierto que sean necesarias para la ejecución de las obras objeto del contrato. El Director del Proyecto podrá establecer la clasificación que juzgue conveniente según las circunstancias particulares del proyecto.

EJECUCIÓN

- Planos

Las excavaciones se realizarán con arreglo a las alineaciones, rasantes, pendientes, contorno y demás información contenida en los Planos, en el Pliego, y con lo que ordene el Director de Obra.

La inclinación de los taludes de la excavación será la definida en los Planos. No obstante, el Director de Obra podrá ordenar su modificación para mejor

adaptabilidad a las condiciones del terreno.

Toda modificación de los Planos de excavación en planta o en alzado que ordene el Director de Obra por un mayor conocimiento del terreno deberá ser aceptada por el Contratista, sin que esto implique variación en los precios unitarios de la excavación, siempre y cuando la orden de modificación se produzca antes de haber iniciado el corte del terreno afectado por dicha orden y no origine un cambio del tipo o clase de excavación, ni un incremento del coste unitario indirecto debido a nuevas obras auxiliares o instalaciones auxiliares fijas.

- Programa de trabajos

Cuando lo ordene el Director de Obra, y en referencia a las excavaciones de mayor dificultad, el Contratista deberá presentar un Programa de Trabajos de las excavaciones a cielo abierto, que será sometido a la aprobación del Director de Obra con un mes de antelación a la fecha de iniciación de las excavaciones.

El Programa de Trabajos deberá estar en concordancia con el Programa de Trabajos de las Obras aprobado y deberá describir los procedimientos, medios, justificación de rendimientos y tiempos, relativos a los siguientes puntos:

– Replanteo y toma de datos del terreno. Equipos de topografía y métodos de replanteo, de levantamiento de perfiles transversales y de mediciones.

– Tramos, etapas o fases y bancos de excavación en los distintos tajos, con sus respectivos volúmenes parciales y totales. Secuencia de ejecución y producciones diarias y mensuales.

– Equipos de maquinaria de movimiento de tierras. Tipos de máquinas y capacidad de producción unitaria y de los equipos. Unidades de reserva y maquinaria para los trabajos auxiliares y secundarios.

– En los casos de excavación con explosivos se tomarán las medidas de seguridad necesarias.

– Voladuras controladas. Medición del efecto sísmico y estudio de las voladuras y pruebas.

– Sostenimiento y protecciones superficiales.

– Evacuación de las aguas. Agotamientos. Medios y obras auxiliares

para los agotamientos y evacuación de las aguas. Ataguías y obras de protección. Bombas de agua y de fango.

– Accesos a los tajos de excavación en las distintas etapas y tramos. Acceso a los lugares de acopio de los productos de excavación y a las escombreras.

– Escombreras. Obras preparatorias. Desviación o encauzamiento de las aguas. Acondicionamiento del material depositado, nivelación superficial y acondicionamiento final. Plantaciones y siembras en los taludes de las escombreras.

El programa de trabajos de excavaciones y sus posteriores actuaciones se someterán a la aprobación del Directo, sin que ello signifique disminución de la responsabilidad propia del Contratista.

- Procedimientos de excavación.

Las excavaciones deberán realizarse según los procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

La inclinación de los taludes provisionales, entre etapas o bancos de la excavación, la determinará el Contratista. Además, deberá controlar que no disminuya ni la resistencia ni la estabilidad del terreno situado fuera de la excavación definitiva.

Si por error o por deficiencias en la ejecución de las excavaciones resultara que la superficie terminal no alcanzase los límites establecidos, el Contratista estará obligado a excavar el terreno hasta dichos límites a su costa.

- Excavación con explosivos.

El Contratista cumplirá con la normativa oficial vigente sobre almacenamiento y uso de explosivos, y especialmente, el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D 863/1985 de 2 de abril, BOE de 12 de junio de 1985 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias).

En caso de proceder a la realización de voladuras, éstas se realizarán de

modo que no quede comprometida la estabilidad del terreno no volado. Las voladuras inmediatas a la superficie terminal de la excavación se ejecutarán de modo que la roca permaneciente no resulte dañada, desde el punto de vista del final de la excavación, ya sea por trituración, fisuración o apertura de las diaclasas.

- Precauciones y protecciones.

  El Contratista, bajo su responsabilidad, adoptará las precauciones y protecciones que sean necesarias para evitar daños a personas o bienes por efecto de las voladuras. Asimismo, implantará un sistema de vigilancia, señalización y alarma eficiente en la zona que pueda resultar afectada por esta voladura.

- Sostenimientos.

  El Contratista deberá cuidar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, así como adoptar oportunamente las medidas de vigilancia, de sostenimiento, refuerzo y/o protección superficial adecuadas, con el fin de impedir desprendimientos y/o deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras e instalaciones existentes u originar sobreanchos de excavación perjudiciales para las obras ulteriores, aunque tales medidas no estuvieran contempladas en los Planos o en el Pliego, ni hubieran sido ordenadas por el Director.

  Con independencia de lo indicado en el párrafo anterior, el Director de Obra, en base a consideraciones justificadas, podrá ordenar la colocación de pernos, anclajes, apeos, entibaciones, protecciones de superficies, refuerzos de hormigón o de otras obras de fábrica, así como cualquier otra medida de sostenimiento o de protección, o el refuerzo de las existentes en cualquier momento de la ejecución y conservación de las obras y hasta su recepción definitiva.

  Si desde el punto de vista de la estabilidad del terreno ,el Contratista estimase que en alguna zona de la excavación, a ejecutar, iniciada o ya acabada, el ángulo del talud o el sistema de sostenimiento definido en los Planos fuese insuficiente, deberá ponerlo inmediatamente en conocimiento del Director de Obra, por escrito y de forma técnicamente razonada. Una vez hecho esto, el Director de Obra dará las órdenes que considere oportunas.

- Cajeado.

  La excavación adicional respecto a la reflejada en el Documento Nº2: "Planos", y en concreto en los Perfiles Transversales, necesaria para el asiento y compactación del terraplén, será por cuenta del Contratista, y su precio se considerará incluido en el de la excavación.

- Evacuación de las aguas.

  El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de excavaciones. A estos fines, el Contratista construirá las protecciones, ataguías, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua, independientemente de su origen que, a pesar de las medidas tomadas, entre en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados, además de la que surja en dichas excavaciones por manantiales y filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, extraída con bombas u otros procedimientos aprobados si fuese necesario.

  El Contratista tomará las medidas necesarias para que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, con el fin de evitar que la estabilidad del terreno quede disminuida por el efecto de la presión intersticial, y para evitar la erosión de los taludes.

  El Contratista, además, utilizará bombas de suficiente capacidad, instaladas en pozos de aspiración de tamaño adecuado, para que el nivel del agua se mantenga en todo momento por debajo de la rasante más baja de la excavación. Posteriormente, el nivel del agua podrá ser más elevado, aunque manteniendo siempre el desnivel mínimo con respecto la superficie de relleno en ejecución o del hormigón recién colocado que fije el Director de Obra.

  Se evitará el riesgo de erosión hidráulica interna de los suelos, así como un excesivo gradiente de la presión intersticial que pudiera poner en peligro la estabilidad del terreno.

- Acceso a los tajos.

  Dentro de la zona de terrenos puestos a disposición del Contratista por parte de la Administración, el acceso de las personas, materiales, máquinas, vehículos y medios auxiliares a los tajos o zonas de trabajo de las excavaciones se efectuará mediante los caminos, sendas, rampas y otras vías o medios de

acceso que habrá provisto el Contratista.

Los caminos, rampas y demás vías de acceso se realizarán de forma que no se perjudiquen ni la ejecución de otras obras del Proyecto ni las condiciones finales de la obra definitiva.

El Contratista estará obligado a someter a la aprobación del Director de Obra el proyecto de los caminos, vías férreas, planos inclinados, instalaciones de grúas y de cualquier otra obra auxiliar que conlleve la ejecución de excavaciones, rellenos u obras de fábrica.

No se permitirá la ejecución de vías de acceso que pudieran dar lugar a condiciones geomecánicas o hidrogeológicas más desfavorables que las naturales, tanto para las obras del Proyecto como para las de sus previsibles modificaciones o ampliaciones.

- Excavaciones por conveniencia del contratista.

La ejecución de excavaciones que no figuren en los Planos o no hayan sido ordenadas por el Director de Obra y que, sin embargo el Contratista las considere convenientes para realizar los accesos, caminos, instalaciones auxiliares de obra, préstamos o por cualquier otro motivo de su conveniencia, deberá tener la autorización previa del Director de Obra.

En cuanto al Contratista, estará obligado a rellenar por su cuenta el hueco producido por estas excavaciones en la forma que ordene el Director de Obra.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales provenientes de las excavaciones podrán ser utilizados para rellenos y otros usos, siempre y cuando cumplan las prescripciones establecidas en el Pliego o las que ordene el Director de Obra.

Los productos de la excavación aprovechables serán transportados y depositados en las zonas indicadas expresamente por la Dirección de Obra. En casos determinados, podrán transportarse directamente al lugar de empleo.En cualquier caso, no se desechará ningún material aprovechable sin previa autorización del Director de Obra.

- Escombreras.

Los productos de excavación no utilizable se depositarán en las escombreras previstas en el Pliego o autorizadas por el Director de Obra, o bien serán evacuados fuera del ámbito de la Obra por cuenta y riesgo del Contratista.

En todo caso, el Contratista necesitará la autorización del Director de Obra antes de iniciar la formación de cualquier escombrera dentro del ámbito.

- Conservación de la excavación.

El responsable de la conservación de las obras será el Contratista. Su responsabilidad durará desde el comienzo de las excavaciones hasta que la superficie final de éstas se cubra con las correspondientes obras de relleno de fábrica, o, en el caso de que los taludes se tengan que quedar definitivamente al descubierto, hasta la recepción definitiva de las obras objeto del Contrato. Asimismo, se ocupará de la conservación de los sostenimientos, protecciones, drenaje del terreno y del drenaje superficial. Además, efectuará el saneo de los taludes o paredes de la excavación cuantas veces sea necesario para evitar daños a personas o bienes.

El Contratista retirará los desprendimientos que hubiera de las paredes y taludes y mantendrá limpias las cunetas o cunetones, tanto de guarda como de pie de talud.

En el caso de producirse algún deslizamiento del terreno o derrumbamiento de parte o todo el talud, el Contratista retirará los materiales desprendidos y movidos y le dará al talud una inclinación estable, colocará los sostenimientos de protección y los drenes, de acuerdo con las instrucciones que reciba por parte del Director de Obra.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, tomará las medidas oportunas para evitar roderas, depresiones y otros desperfectos en la superficie final de las excavaciones que pudieran ser ocasionadas por el tráfico de vehículos y máquinas. Cualquier daño originado por esta causa será reparado por el Contratista a sus expensas y en la forma que ordene el Director de Obra.

- Tolerancias de replanteo y de ejecución.

Las tolerancias topográficas de replanteo de la superficie final de las excavaciones, es decir, la desviación máxima admisible entre la posición teórica definida en los Planos y la señalada en el terreno por lo replanteos, serán las especificadas en los Planos o, a falta de dicha especificación, las siguientes:

– En los taludes: ± 5 cm

– En los fondos de la excavación o rasante: ± 3 cm.

– En las superficies de apoyo o de cimentación de las obras de fábrica: ±2 cm.

Nota: El signo negativo significa defecto de excavación.

- Tolerancias de ejecución.

Las tolerancias de ejecución, es decir, las desviaciones máximas admisibles entre la posición replanteada para la superficie final de la excavación y la realmente obtenida en la ejecución de la excavación, serán las fijadas en los Planos o, a falta de esta especificación, se aplicarán las siguientes:

En la superficie de taludes no revestidos:
- Puntos o aristas de roca o bolos: -30 cm.
- Protuberancias locales en suelos: -20cm.

En los fondos de la excavación:
- Puntos o aristas de roca o bolos: -15 cm.
- Protuberancias locales en suelos: -10cm.

En las superficies de apoyo de las obra de fábrica:
- Puntos o aristas de roca o bolos: -8 cm.
- Protuberancias locales en suelos: -5 cm.

Nota: El signo negativo significa defecto de excavación.

- Refino.

El grado de regularidad o refino de la superficie final de las excavaciones se definirá en los Planos o en los artículos correspondientes del Pliego. Si estos documentos no lo especificaran, se tomará el siguiente:

– En roca, la regularidad de la superficie final de la excavación dependerá de las características de la formación rocosa, pero en ningún caso será menor de la que pudiera obtenerse con barrenos de perfilado de setenta y cinco milímetros (75 mm) de diámetro, separados ciento

veinte centímetros (120 cm).

– En terreno de tránsito , la regularidad será, como mínimo, la que pueda obtenerse con una máquina bulldozer, excavadora o rozadora manejada por un operario experto.

– En tierras, la regularidad será, como mínimo, la que pueda obtenerse con una máquina niveladora manejada por un operario experto.

- Ejecución de taludes.

La pendiente de los taludes se hará de acuerdo con las indicaciones de los Planos o de acuerdo a la ordenada por el Director de Obra, atendiendo a razones de estabilidad o de economía a la vista del terreno.

En los taludes en terreno rocoso, los sostenimientos puntuales, pernos de anclaje, barra de refuerzo y otros, tanto provisionales como definitivos, serán colocados a medida que progrese la excavación en alzado y en planta, de modo que no queden zonas con sólidos inestables de difícil acceso en la superficie del talud, y para que no se produzcan deslizamientos o desprendimientos que se hubieran podido evitar si los sostenimientos se hubiesen colocado oportunamente.

El Contratista estará obligado a impedir que las aguas superficiales perjudiquen la estabilidad del terreno durante la ejecución de la excavación y una vez terminada ésta. Para ello, si fuera preciso, se desviarán las aguas recogiéndolas mediante cunetas de guarda, las cuales estarán a suficiente distancia de la arista superior del talud.

Las zanjas que según los Planos hayan de ser ejecutadas a pie de talud, se excavarán de forma que el terreno no pierda la resistencia debido a deformaciones de las paredes de las zanjas o por un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

La arista superior de los taludes se redondeará con el radio que indiquen los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de Obra.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista retirará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones que ordene el Director de Obra. Si tales desperfectos fuesen imputables a una ejecución inadecuada de

los trabajos o al no cumplimiento de las instrucciones del Director de Obra, el Contratista será el responsable de los daños y deberá hacerse cargo de la reparación que ordenase el Director de Obra.

- Superficie final de las excavaciones para implantación de obras.

  Las excavaciones destinadas al apoyo de obras de relleno y obras de fábrica, se realizarán con las dimensiones y criterios definidos en el Proyecto. Durante los trabajos de excavación, el Director de Obra adaptará las dimensiones y niveles de profundidad a las características geomecánicas y topográficas del terreno, de modo que las propiedades mecánicas y la estabilidad global o parcial del terreno, una vez terminada la excavación, no resulten inferiores a las exigidas en el Proyecto.

  En los artículos correspondientes a los rellenos, obras de hormigón u obras de fábrica de este Pliego, se establecerán las condiciones que debe cumplir el terreno para la implantación o apoyo de las obras.

  El Contratista no podrá cubrir con rellenos u obras de fábrica la superficie final de la excavación sin la previa autorización del Director de Obra.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará como la parte respectiva proporcional considerada en la descomposición de precios de:

- Metro cúbico Excavación mecánica, incluso cajeo en cualquier clase de terreno, demolición, entibación, agotamiento, rasanteo, nivelación, compactación del fondo resultante de la excavación, incluso reposición de servicios afectados.

- Metro cúbico Excavación a cielo abierto con medios mecánicos de terrenos blandos y medios, incluso parte proporcional de desbroce y formación de acopio.

Para las excavaciones asociadas a las cimentaciones de los depósitos de lixiviados, se atenderá a las respectivas descomposiciones de precios que incluyen, como parte proporcional, las respectivas excavaciones.

Los precios unitarios de las excavaciones incluirán todos los gastos, desde su replanteo hasta la terminación de la unidad de obra A continuación, se indican las

operaciones que, además de otras de carácter secundario o especial y del replanteo, constituyen la unidad de obra de excavación:

- Demoliciones de pavimentos.

- La excavación propiamente dicha. Es decir, el desprendimiento del material del macizo a excavar.

- La carga y descarga de los productos de la excavación.

- El transporte de los productos de la excavación hasta los vertederos o lugares de acopio definidos en los Planos o el Pliego.

- La preparación de escombreras o zonas de vertedero.

- El depósito en las escombreras de los productos de excavación no utilizables y autorizados por el Director de Obra, la nivelación y ataluzado del material depositado, y las correspondientes operaciones de acondicionamiento final de las escombreras.

- El saneo y el refino de todas las superficies finales de la excavación.

- Los sostenimientos provisionales del terreno, excepto aquéllos que el Pliego especifique que sean de abono por separado.

- La evacuación de las aguas de cualquier procedencia que aparezcan en la zona de excavación, incluidas la desviación y encauzamiento de las aguas superficiales (con el fin de evitar que éstas entren en los recintos o tajos de excavación), las cunetas de guarda no definitivas y los agotamientos. Las excavaciones por debajo del nivel freático en cualquier clase de terreno se abonarán con el sobrecoste por metro cúbico (m^3) indicado en los Cuadros de Precios.

- La construcción y posterior remoción de las ataguías y defensas para proteger de las aguas las zonas a excavar y, en su caso, para las construcciones siguientes de obras que forman parte del Proyecto. Con las salvedades y especificaciones del Pliego, en su caso, y según lo establecido en el artículo correspondiente de este Pliego.

- La formación de banquetas, retallos y toda preparación de la superficie final de la excavación para el asiento de rellenos o para el apoyo de las obras de fábrica, de acuerdo con los Planos las especificaciones del Pliego y las instrucciones del Director de Obra.

- Los accesos a los tajos de excavaciones: caminos, rampas, planos inclinados, montacargas, pasarelas, andamios, escalas y cuantos medios u obras auxiliares sean necesarias para la ejecución e inspección de los trabajos, así como los accesos a las escombreras y a las zonas de acopo de los productos de excavación de empleo posterior.

- El alumbrado de los tajos de excavación y las escombreras, así como de los accesos peatonales en los casos de trabajos nocturnos.

- Las medidas de seguridad e higiene en el trabajo, tránsito y zonas vecinas en relación con las personas y bienes de la propiedad de la obra o de terceros y, asimismo, las reparaciones e indemnizaciones a las que diera lugar.

- La conservación de las obras de excavación, sostenimiento y drenaje hasta su recepción definitiva. Únicamente serán de abono directo en la forma que determine el Pliego.

- El precorte y/o recorte de las excavaciones en roca con explosivos se considerará incluido en los precios unitarios de la excavación.

- Todos los sostenimientos definitivos y aquéllos provisionales que expresamente especifique el Pliego serán de abono directo y, por lo tanto, no estarán incluidos en los precios de la excavación.

5.3.2. EXCAVACIÓN EN ZANJA

La excavación en zanja se refiere a la excavación realizada a partir de la superficie final de la excavación de explanación o desde la superficie original del terreno, con el fin de crear el espacio necesario para la implantación de las obras de fábrica, rellenos alzados y otras construcciones, o para la apertura de la caja en conducciones.

La unidad de obra correspondiente incluye todas las operaciones indicadas en el apartado correspondiente del artículo “Excavaciones a cielo abierto” del presente Pliego.

EJECUCIÓN

- Generalidades.

Será de aplicación lo establecido en el apartado correspondiente del artículo "Excavaciones a cielo abierto" de este Pliego.

- Ejecución de Taludes.

La inclinación de los taludes será la indicada en los Panos o la ordenada por el Director de Obra atendiendo a razones de estabilidad o fe economía a la vista del terreno.

En los taludes en terreno rocoso, los sostenimientos puntuales, pernos de anclaje, barras de refuerzo y otros, tanto provisionales como definitivos, deberán colocarse a medida que progrese la excavación en alzado y en planta, de modo que no queden zonas con sólidos inestables de difícil acceso en la superficie del talud y para que no se produzcan deslizamientos o desprendimientos que se hubieran podido evitar si los sostenimientos se hubiesen colocado oportunamente.

Las zanja que, según los Planos, se tengan que ejecutar a pie de talud, se excavarán de forma que el terreno no pierda resistencia debido a las deformaciones de las paredes de la zanja o por un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

Las excavaciones destinadas al apoyo de obras de relleno y obras de fábrica, se realizarán con las dimensiones y criterios definidos en el Proyecto. Durante los trabajos de excavación, el Director de Obra adaptará las dimensiones y niveles de profundidad a las características geomecánicas y topográficas del terreno, de modo que las propiedades mecánicas y la estabilidad global o parcial del terreno, una vez terminada la excavación, no resulten inferiores a las exigidas en el Proyecto.

El Contratista no podrá cubrir con rellenos u obras de fábrica la superficie final de la excavación sin la previa autorización del Director de Obra.

- Tolerancias de Replanteo y de Ejecución.

Será de aplicación el apartado correspondiente del artículo "Excavaciones a cielo abierto" de este Pliego.

MEDICIÓN Y ABONO

En este caso, será de aplicación el apartado correspondiente del artículo “Excavaciones a cielo abierto” de este mismo Pliego.

Se medirá y abonará por:

– Metro cúbico Excavación mecánica, incluso cajeo en cualquier clase de terreno, demolición, entibación, agotamiento, rasanteo, nivelación, compactación del fondo resultante de la excavación, incluso reposición de servicios afectados.

El precio será el indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

5.4. RELLENOS

5.4.1. TERRAPLENES

La unidad de los terraplenes consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones en zonas tales que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

– Preparación de la superficie de asiento del terraplén.

– Extensión de una tongada.

– Humectación o desecación de una tongada.

– Compactación de una tongada.

– Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

ZONAS DE LOS TERRAPLENES

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

– CIMIENTO: Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciado durante el desbroce o,

en su caso, al hacer la excavación adicional por presencia de material inadecuado.

– NÚCLEO: Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

– CORONACIÓN: Formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figura en Proyecto.

Se considerará como coronación del terraplén el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

MATERIALES

En este caso, serán de aplicación los materiales especificados en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Si se da el caso, se utilizará el material indicado en la definición del precio correspondiente.

EJECUCIÓN

Los equipos de extendido y humectación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.

  Si el terraplén tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra.

  Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar, se efectuará de acuerdo con lo estipulado en los artículos correspondientes. El desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, se llevará a cabo en toda la profundidad requerida según los Planos. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste último de acuerdo con la profundidad prevista del terraplén y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra. Se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del

terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se prepararán éstos a fin de conseguir una unión correcta con el nuevo terraplén. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas por la Dirección de Obra. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el del nuevo terraplén para su compactación simultánea. En caso negativo, será transportado al vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existen corrientes de aguas superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde se vaya a construir el terraplén, previamente a su ejecución. Estas obras tendrán el carácter de accesorias y se ejecutarán con arreglo a las instrucciones de la Dirección de Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre un terreno inestable, turba o de arcillas blandas, se asegurará la correcta eliminación de este material o su consolidación.

En los terraplenes a media ladera, la Dirección de Obra podrá exigir, para asegurar su adecuada estabilidad, el escalonamiento de la ladera mediante la excavación que considere pertinente.

- Extensión de las tongadas.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas y de espesor uniforme, sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido como para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con una maquinaria adecuada para ello.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple con las condiciones exigidas y se haya autorizado su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, la Dirección de Obra no autorizará la extensión de la siguiente.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario,con el fin de soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para segurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción contraria por parte del Director de Obra, los equipos de transporte de tierras y extensión de éstas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

- Humectación o desecación.

En el caso que sea necesario, una vez extendida la tongada se procederá a su humectación. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible. En el caso de que sea preciso añadir agua, se añadirá de tal forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como la cal viva.

- Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad alcanzada no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal. Esta determinación se hará según la norma de ensayo NLT-107/72. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad alcanzada no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Las zonas que por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados según el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar la vibración para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración y así, sellar la superficie.

- Limitaciones de la ejecución.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que hayan sido compactadas correctamente. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre dichas capas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

CONTROL DE CALIDAD

- Control de materiales.

Se hará conforme al artículo “Materiales para terraplenes” del presente Pliego.

- Control de la compactación.

Se indica,a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra la que reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los diferentes ensayos correspondientes, de tal forma que se ajuste el presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Los ensayos a realizar serán:

Por cada volumen de material a emplear en cada tongada de cinco mil metros cuadrados (5.000 m^2) o fracción de superficie, exceptuando las franjas de borde de dos metros (2.00 m) de ancho:

– Cinco (5) Humedad.
– Cinco (5) Densidad.

Por cada una de las bandas anteriores, adyacentes a la superficie anterior, por cada cien metros (100 m) de longitud:

– Uno (1) Humedad.
– Uno (1) Densidad.

Las densidades secas obtenidas deberán ser iguales o mayores que las exigidas. No obstante, dentro del conjunto de los cinco ensayos podrán admitirse resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto resulte igual o mayor que el valor fijado.

- Control geométrico.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje con mira cada veinte metros (20 m) más los puntos de tangencia entre curvas horizontales y verticales, colocando estacas niveladas hasta el milímetro. En esos mismos puntos, se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchuras de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de tres metros (3m) donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por:

– Metro cúbico Relleno y extendido de todo uno de cantera, incluso recebos con medios mecánicos, incluso compactación en capas de 50 cm.

– Metro cúbico Relleno y extendido de suelo seleccionado, incluso recebos con medios mecánicos, incluso compactación en capas de 20 cm.

– Metro cúbico Relleno y extendido de zahorras artificiales suministradas a pie de obra con medios mecánicos, incluso compactación en capas de 15 cm de espesor máximo.

Se abonará al precio especificado para tal fin, incluido en el Cuadro de Precios Nº 1.5.

5.4.2. RELLENOS DE MATERIAL GRANULAR

Los rellenos de material granular consisten en la extensión y compactación de materiales granulares en zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona que sea necesaria.

MATERIALES

En este caso, será de aplicación lo especificado en el artículo correspondiente a material granular del presente Pliego.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Acopios.

  Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine el material y evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

  Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo o por inclusión de materiales extraños.

- Preparación de la superficie de asiento.

  Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán éstas últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno previamente a su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

- Protección del relleno.

Los trabajos se realizarán de modo que se evite la contaminación del relleno por materiales extraños o por la circulación a través del mismo de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez finalizados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por un material en buenas condiciones. Dicha operación no será abonable.

MEDICIÓN Y ABONO

Las distintas zonas de relleno por material granular se abonarán por:

– Metro cúbico Relleno y extendido de zahorras artificiales suministradas a pie de obra con medios mecánico, incluso compactación en capas de 15 cm de espesor máximo.

– Metro cúbico Relleno y extendido de arenas y gravillas para lecho de instalación de tuberías, incluso retacados y compactación en capas de 10 cm.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

5.4.3. RELLENOS EN ZANJA

Relleno localizado y compactado con material procedente de la excavación o de préstamos ejecutados en un espacio limitado y que, por sus reducidas dimensiones, no

es posible la utilización de maquinaria pesada, es decir, los tractores cuyo peso supere las diez toneladas (10T), los compactadores de rodillo y, en general, las máquinas de carga, transporte y extendido.

Las operaciones que comprende esta unidad de obra son las siguientes:

– Preparación de la superficie de apoyo.

– Obtención, transporte y descarga del material en su lugar de empleo.

– Extensión del material.

– Humectación o desecación, si fuese preciso.

– Compactación.

MATERIALES

En este caso, será de aplicación lo especificado en el artículo correspondiente al material granular del presente Pliego.

EJECUCIÓN

- Generalidades.

  El contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa de trabajos de ejecución de los rellenos en el que deberá incluirse, al menos, la descripción de los métodos de ejecución para cada clase de material, los equipos de maquinaria a emplear y su producción efectiva, la procedencia de los materiales y justificación de su idoneidad, y el plan de ejecución de rellenos de prueba o experimentales, si así se requiere.

  Las operaciones de ejecución de los rellenos confinados no deberán producir desperfectos ni esfuerzos mecánicos indebidos en las obras de fábrica e instalaciones anejas. Cualquier daño que se produzca por dichas operaciones será reparado por el Contratista, a su costa, en la forma que ordene la Dirección de Obra.

  En la carga, transporte, acopio y colocación del material, así como en todas

las operaciones de su manipulación y empleo, no se producirá la segregación de tamaños ni la contaminación con materias extrañas.

El Contratista estará obligado a retirar a su costa todo el material segregado o contaminado y a sustituirlo por otro en las debidas condiciones, tanto en los acopios como en el lugar de empleo.

- Preparación de la superficie de apoyo.

Antes de iniciar la colocación del material para ejecutar los rellenos localizados, se habrán realizado los trabajos preliminares de desbroce, retirada de la tierra vegetal y las demoliciones, en su caso, de acuerdo con lo establecido en los artículos correspondientes de este Pliego. Asimismo, serán removidos los suelos inadecuados del apoyo, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

El trasdós y el hueco a rellenar se dejarán limpios de maderas, raíces, restos de encofrado, basuras y de cualquier objeto y materia extraña. Se limpiará y protegerá la entrada de los mechinales y de los demás conductos que el material de relleno pudiera obstruir. Se repararán las coqueras y desperfectos de los paramentos del trasdós de las obras de fábrica, y se cortarán a ras del paramento todos los alambres y anclajes metálicos de los encofrados.

- Extensión del material.

El material a emplear en el relleno se extenderá por tongadas, cuya altura máxima será la ordenada por la Dirección de Obra, teniendo en cuenta las características del material, el grado de compactación y los medios de compactación aprobados.

Los materiales de cada tongada serán uniformes. Si no lo fueran, se conseguirá dicha uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

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.

- Humectación y desecación.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra mediante los ensayos y pruebas que ordene la Dirección de Obra.

En los casos en que la humedad sea excesiva, se procederá a la desecación por oreo o, si la dirección de Obra lo autorizara, mediante la adición de materiales secos o apropiados.

- Compactación.

La Dirección de Obra determinará en cada caso, dependiendo de la situación y funcionalidad del relleno, el grado de compactación en base a la densidad óptima Proctor Normal o a la densidad relativa en el caso de tratarse de un material no coherente.

Los medios de compactación deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra. Se preferirán los equipos de compactación mecánicos de mayor tamaño frente a los de menor tamaño.

En los espacios reducidos se utilizarán compactadores tándem ligeros, rodillos monocilíndricos ligeros, bandejas vibratorias o pisones de salto. La compactación manual solamente se podrá aplicar en los casos en los que expresamente lo autorizase la Dirección de Obra.

- Acabado de la superficie final.

La superficie final tendrá la forma y posición definidas en los Planos o, en su defecto, las ordenada por la Dirección de Obra en función de la ubicación del relleno.

Para el caso de las infraestructuras de carreteras, será idéntica a la prescrita para los terraplenes.

- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse dichos trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas de ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico

hasta que se haya completado su compactación. Si ésto no es factible, sel tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las huellas de rodadas en la superficie.

CONTROL DE CALIDAD

- Control de materiales.

  En este caso, se recurrirá a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

- Control de la compactación.

  Se cumplirán las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones. Técnicas Generales para carreteras PG-4.

MEDICIÓN Y ABONO

El relleno se abonará:

– Metro cúbico Relleno y extendido de zahorras artificiales suministradas a pie de obra con medios mecánicos, incluso compactación en capas de 15 cm de espesor máximo.

– Metro cúbico Relleno y extendido de arenas y gravillas para lecho de instalación de tuberías, incluso retacados y compactación en capas de 10 cm.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

5.5. TUBERÍAS, DRENAJE E IMPERMEABILIZACIÓN

5.5.1. ARQUETAS, POZOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Este artículo comprende la ejecución de arquetas y obras complementarias de hormigón, bloques de hormigón, mampostería, ladrillo o de cualquier otro material

previsto en el Proyecto o autorizado por la Dirección de Obra.

La forma y dimensión de las arquetas y obras complementarias, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos o, en su defecto, por la Dirección de Obra.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las obras de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas o de las obras complementarias ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

CONTROL DE CALIDAD

En este caso, se hará según lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego para cada unidad de obra.

MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas, accesorios y obras complementarias se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios Nº 1. Dicho precio incluye:

- La excavación previa.
- La obra de fábrica de soleta, paredes y techo.
- El enfoscado y bruñido interior.

– Cerco y remate de alrededor.

– Relleno posterior alrededor de la unidad de obra terminada.

Se medirá por la parte proporcional incluida en:

– Unidad Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa de 1 m de diámetro, altura-profundidad de 3 m, con dispositivo de cubrición y cierre.

– Metro Reja y poza de fundición clase D-400, 550x400x1000 mm, parte proporcional de zanja y conducción de conexión a red, incluso rellenos, compactación y solera de encastamiento.

– Unidad Imbornal y poza de fundición tipo IMPU, clase C-250, 30 dm^2 de paso libre, parte proporcional de zanja y conducción de conexión a red, incluso rellenos, compactación y solera del encastamiento, totalmente ejecutado.

– Unidad Arqueta-Embocadura de registro genérica de dimensiones interiores 100x100 cm, 10 cm de espesor y 70 cm de altura, realizada con hormigón HM-20/P/20/IIa.

El resto de arquetas asociadas a instalaciones e infraestructuras se considerarán asociadas a los precios relativos a dichos sistemas y redes.

5.5.2. IMBORNALES Y SUMIDEROS

Se define como imbornal el elemento de desagüe con plano de entrada sensiblemente vertical que recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe con plano de entrada sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla que cumple una función análoga a la del imbornal.

Se incluyen en esta unidad el suministro de elementos prefabricados, la puesta en obra de dichos elementos y el suministro de los materiales necesarios para su ejecución, suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.

MATERIALES

En este caso se empleará hormigón tipo H-25 en los elementos prefabricados y H-20 para el hormigón colocado in situ. Las tapas, rejillas y marcos serán de fundición.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La forma y dimensión de los imbornales y sumideros se ajustarán a lo señalado en los planos.

La unión del elemento de drenaje, la cuneta, la bajante, el dren con la arqueta del sumidero y el imbornal deberá rematarse cuidadosamente.

En el caso de sumideros en tableros, tendrán respecto a éstos la inclinación y dimensiones que figuren en los planos, debiendo rejuntarse sus paredes una vez finalizada la perforación, hasta que queden perfectamente lisas.

CONTROL DE CALIDAD

El imbornal deberá absorber la totalidad del agua que llegue al sumidero.

La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su eje respecto a la precisión de los planos será de ± 5 grados.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por la parte proporcional incluida en:

– Unidad Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa de 1 m de diámetro, altura-profundidad 3 m con dispositivo de cubrición y cierre.

– Metro Reja y poza de fundición clase D-400, 550x400x1000 mm, parte proporcional de zanja y conducción de conexión a red, incluso rellenos, compactación y solera de encastamiento.

– Unidad Imbornal y poza de fundición tipo IMPU, clase C-250, 30 dm^2 de

paso libre, parte proporcional de zanja y conducción de conexión a red, incluso rellenos, compactación y solera de encastamiento, totalmente ejecutado.

Se abonará por aplicación de los precios correspondientes de los cuadros de precios.

5.5.3. TUBERÍA DE DRENAJE DE PVC

Se define la unidad de obra como el conducto constituido por tubos de PVC ranurado, recubierto por geotextil de 250 gr/m^2 convenientemente unido por juntas estancas, incluidas la uniones, codos y cuantos accesorios se intercalen entre los tubos.

MATERIALES

- Tubos y piezas especiales de PVC.

  Conforme a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

- Uniones.

  El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de junta que se va a utilizar, presentando los planos de detalle de las misma.

- Geotextil.

  Se tendrá en consideración las especificaciones indicadas en el artículo correspondiente del presente Pliego.

EJECUCIÓN

- Replanteo.

  El replanteo de la tubería se efectuará por el Contratista después de terminada la excavación de la zanja en su caso, señalizando los vértices y colocando puntos de referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15

m) como máximo entre dos vértices.

- Transporte y manipulación de los tubos.

  La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal forma que no sufran golpes de importancia.

  Para el transporte, los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, su cabezas deberán protegerse adecuadamente.

  El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

  No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto directo con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

  Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

  Al proceder a la descarga, conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

  Tanto en el transporte como en el apilado, se tendrá presente el número de capas de tubos que pueden apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50 por ciento (50%) de las de prueba.

  Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de la zanja para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en el que se piensan depositar los productos de la excavación, de tal forma que queden protegidos del tránsito, explosivos, etc.

  En caso de tubos recién fabricados, no deben almacenarse en l tajo por un

período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se deberán tomar la medidas oportunas para evitar que se perjudiquen los tubos.

CONTROL DE CALIDAD

En el control de calidad se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego o, en su defecto, en la normativa vigente referente a “Abastecimiento de agua potable” y “Tuberías de Saneamiento”.

- Pruebas de la tubería instalada.

  A continuación se indica el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable. Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien modifique el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

  Además, se realizará la Prueba de presión interior.

MEDICIÓN Y ABONO

La tubería de PVC se medirá por metros lineales (m.l), medida en el terreno y a lo largo del eje, descontando las obras complementarias si las hubiese.

Se medirá por la parte proporcional incluida en:

– Metro Tubería ranurada corrugada de doble pared de 800 mm de diámetro, con una resistencia circunferencial de 8 kN/m^2 , unión mediante copa y junta elástica, puesta en obra, colocada y probada.

– Metro Tubería ranurada corrugada de doble pared de 400 mm de diámetro, con una resistencia circunferencial de 8 kN/m^2 , unión mediante copa y junta elástica, puesta en obra, colocada y probada.

– Metro Tubería ranurada corrugada de doble pared de 315 mm de diámetro, con una resistencia circunferencial de 8 kN/m^2 , unión mediante copa y junta elástica,

puesta en obra, colocada y probada.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios Nº1, e incluye los tubos, juntas y piezas especiales, el montaje de estos elementos, así como los gastos de replanteo y pruebas de la tubería.

5.5.4. GEOTEXTILES

Las obras de geotextiles son las ejecutadas con los materiales geotextiles especificados en este Pliego. El fin de dicho material es el de actuar como material filtrante, drenante y anticontaminante, como capa protectora para el asiento de láminas poliméricas o como refuerzo mecánico en obras de terraplenes.

MATERIALES

Para el tipo de geotextil cuyas características se especifican en los documentos del presente Proyecto o, en su defecto, fije la Dirección de obra, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de geotextiles incluirá, en general, las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo, terreno o capa granular existente.
- Extendido del material geotextil.
- Unión de las bandas del geotextil.

La superficie de apoyo del material geotextil deberá ser lo más uniforme posible, por lo que se eliminarán las formas angulosas, las raíces y las piedras que sobresalgan, además de rellenarse los huecos, oquedades y grietas que pudieran existir. Si fuera preciso, además, se procederá a nivelar el material que constituye la superficie de apoyo.

Cuando el material geotextil se use como elemento filtrante en contacto con una capa drenante, ésta estará formada por áridos de yacimientos naturales o procedentes de la trituración de piedras de cantera o grava natural, o bien por áridos artificiales exentos de arcillas, margas u otros materiales extraños. El tamaño máximo del árido no deberá exceder de cincuenta milímetros (50 mm) para asegurar un buen contacto del geotextil con su apoyo.

El extendido de las bandas de material geotextil se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La unión de las bandas geotextiles se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Si la unión se realizase por soldadura, cosido o grapado, el solapo de las dos bandas contiguas será, como mínimo, de diez centímetros (10 cm). Si la unión se realizase por solapo, la longitud mínima del mismo será de treinta centímetros (30 cm).

CLASIFICACIÓN

Entre los geotextiles, según el tipo de obra, se distinguen las siguientes clases:

- Tapices geotextiles.

  Los tapices de geotextiles se utilizarán como dispositivo anticontaminante entre dos rellenos diferentes o entre el terreno y un relleno, o como elemento filtrante sobre una capa granular drenante.

  Se asegurará un contacto continuo entre el geotextil y la superficie de apoyo. En el extendido de las bandas se evitará doblarlas, especialmente cuando se use el geotextil con fines filtrantes o drenantes, ya que se facilitará el flujo de agua entre el geotextil y el soporte dando lugar a un incremento de la erosión en dicho soporte.

  En tiempo ventoso, se sujetará el material geotextil mediante pesos uniformemente repartido en la superficie, preferentemente colocados en la zona de unión de las bandas.

  El extendido de las capas de relleno posteriores se ejecutará directamente sobre el geotextil, atendiendo a las instrucciones del fabricante en el sentido de avance del relleno, de forma que los vehículos no pisen directamente las bandas de geotextil. La compactación de este relleno se realizará según lo especificado en el presente Pliego. Preferentemente se usarán rodillos lisos ligeros con alturas de tongada reducidas.

- Envoltura de drenes subterráneos.

  El material geotextil se empleará como elemento filtrante complementario al material granular que constituye los drenes subterráneos.

  Cuando las dimensiones del relleno del material granular lo permitan, se extenderá la banda geotextil longitudinalmente en el sentido de la zanja. Si esto no fuera posible, se dispondrán tiras transversales de material geotextil con un solapo mínimo de diez centímetros (10 cm) si la unión se realiza por soldadura, cosido o grapado. En el caso de que la unión sea por solapo, la longitud mínima de éste será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, la unión de las bandas geotextiles se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Una vez colocado el material granular y, en su caso, la tubería constitutiva del dren, se unirán los extremos laterales del material geotextil de forma que quede tensado, extendiendo a continuación los rellenos posteriores según lo especificado en el presente Pliego.

- Revestimiento de zanjas drenantes.

  El material geotextil se empleará como revestimiento en zanjas de drenaje, rellenas parcial o totalmente con material filtrante, con o sin tubo drenante.

  Cuando las dimensiones de la zanja lo permitan, las bandas geotextiles se extenderán longitudinalmente en el sentido de la misma. Si esto no fuera posible, se dispondrán tiras transversales con un solapo mínimo de diez centímetros (10 cm) si la unión entre ellas se realiza por soldadura, grapado o cosido. En el caso de que la unión sea por solapo, el espesor mínimo de éste será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, la unión de las bandas geotextiles se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.

  Las bandas geotextiles, una vez extendidas, se fijarán provisionalmente en los bordes de la zanja mediante pesos distribuidos longitudinalmente, de forma que se pueda rellenar con el material filtrante.

APOYO DE GEOTEXTIL BAJO BANDA POLIMÉRICA

El material geotextil se utilizará como capa de soporte de las láminas poliméricas en sistemas de impermeabilización.

El extendido de las bandas geotextiles en taludes se realizará de abajo a arriba. En

tiempo ventoso, se sujetará el material geotextil mediante pesos uniformemente repartidos en la superficie, preferentemente colocados en la zona de unión de las bandas.

Después del extendido de las bandas geotextiles, se eliminarán los cuerpos extraños de la superficie que pudieran afectar al contacto del geotextil con la lámina polimérica.

- Control de calidad.

  El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra un plan de control de calidad sistemático de los materiales y de la ejecución de la obra que se propone llevar a cabo.

  Con independencia del control de producción que debe realizar el Contratista por su cuenta, y que en todo momento podrá ser inspeccionado por la Dirección de Obra, éste llevará a cabo el control de recepción mediante la comprobación de aquellas características que considere más significativas para la calidad de la obra.

MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de geotextiles se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre los Planos:

Se medirá por la parte proporcional incluida en:

– Metro cuadrado Geotextil permeable extendido en revestimiento de zanjas de polipropileno 300 gr/m^2 , incluso solapes.

– Metro cuadrado Multicapa: arcilla- bentonita sódica 70/30 compactada al 95 % PM, 75 cm de espesor. Lámina PEHD 20 mm entre dos geotextiles 250 gr/cm^2 y 30 mm de espesor. 50 cm de zahorras drenantes, capa separativa de geotextil y 20 cm de gravilla 10/15.

El precio incluye la parte proporcional de solapes o cosidos y todas las operaciones necesarias para su completa ejecución conforme a los respectivos cuadros de precios 1 y 2.

5.7. JARDINERÍA

5.7.1. PLANTACIONES

Se definen las plantaciones a aquéllas colocadas tras la restauración.

Las plantaciones se llevarán a cabo con árboles leñosos, que son los que predominan en dicha zona. Más concretamente, la zona a restaurar se destinará a la plantación de almendros (*Prunus dulcis).*

EJECUCIÓN

La plantación se efectuará con árboles de altura sobre el terreno superior a 90 centímetros. La plantación tendrá lugar en primer período útil tras la firma del contrato para la plantación al margen de la plaza, y tras la conclusión del vertido en una zona para los restantes.

El contratista aplicará los cuidados mínimos que a continuación se relacionan:

– Inmediatamente antes de la plantación, el terreno se escarificará de modo suficiente.

– Los pozos para la plantación estarán abiertos al menos tres semanas antes de la ubicación de la planta en el hoyo, al objeto de permitir la ventilación y desintegración del terreno por los agentes atmosféricos.

– Las rocas y restantes obstrucciones del subsuelo deberán ser retirados.

– La plantación se efectuará con plantas con cepellón, debiendo quedar en todo su perímetro un espacio libre no inferior a diez centímetros (10 cm).

– La tierra vegetal de la excavación se apilará separadamente, para su utilización en el momento de la plantación.

– Si en algún horizonte del terreno aparecieran materiales inadecuados, se retirarán a vertedero.

– En la preparación de la plantación se evitará que se sequen las raíces, e igualmente las magulladuras, roturas u otros daños físicos en raíces, tallos o ramas.

– Para evitar deterioros en los cepellones de las plantas se bajarán del vehículo de transporte cuidadosamente, no apilándose, ni almacenándose de modo tan apretado que haya daños por compresión o por calor. Se retirarán las plantas deterioradas.

– La plantación se efectuará el día de la llegada a la obra de las plantas, y de no ser así, se cubrirán temporalmente sus raíces, colocando los pies en una zanja excavada en terreno arenoso o arenoso-margoso, y protegidas de sol, viento y heladas. Tras su colocación en esa zanja, se cubrirán con un mínimo de quince centímetros (15 cm.) de tierra y se regarán abundantemente con agua.

– En el fondo del hoyo se introducirá la tierra de cabeza, fertilizada con cuatro kilogramos (4 Kg.) de estiércol y sobre esto, una capa continua de tierra vegetal entre el estiércol y las raíces de las plantas.

– Los árboles se centrarán y se colocarán rectos.

– La zona rellenada y la adyacente de treinta centímetros (30 cm.) se cubrirá con una capa de ocho centímetros (8 cm.) de paja, viruta y estiércol, o bien de arena de río y estiércol, que se protegerá debidamente contra el viento.

– El Contratista dará un mínimo de ocho (8) riegos anuales, en los momentos y con la dotación adecuados, hasta la recepción definitiva. Estos riegos se harán de modo que no descalcen las plantas, produzcan lavado del terreno, afloramientos de fertilizantes o semilla, ni den lugar a erosiones del terreno. Los riegos se llevarán a cabo en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde, salvo orden expresa en contrario.

– Las rozas, con un mínimo de dos (2) al año hasta la recepción definitiva, se efectuarán limpiando toda la hierba que haya alrededor de las plantas, en un cuadrado de metro y medio (1.5 m.) de lado y centrado en la planta, con lados paralelos y perpendiculares a la carretera. En esta superficie se entrecavará una profundidad de al menos quince centímetros (15 cm.), dejando la tierra mullida.

– Tras la plantación las zonas sembradas y plantadas se rastrillarán o limpiarán con escobas para quitar las hojas secas, palos, ramas despojadas y cualquier otro elemento que pueda afear el conjunto.

– Las marras que se produzcan hasta la recepción definitiva serán repuestas por el Contratista a su costa, sea cual sea la causa de la marra (planta fallada), corriendo con todos los gastos que origine la reposición.

– La plantación se hará por hileras separadas veinte (20) metros y la

separación entre plantones sera de diez (10) metros.

MEDICIÓN Y ABONO

– Las plantaciones se medirán por unidades realmente plantadas y en buenas condiciones.

– El abono será por unidades, el precio que para "Unidad de plantación completa" figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

– El precio comprende la adquisición, transporte, manipulación de la planta, excavación y relleno del pozo o zanja, tratamiento con estiércol u otro abono autorizado, riegos en mínimo de ocho (8) por año hasta la recepción definitiva, almacenamiento y tratamientos provisionales, capa de protección, arriostramiento, rozas, limpiezas, reposición de marras, y cualquier otra operación o material preciso.

5.7.2. INSTALACIONES DE RIEGO

Se definen las instalaciones de riego como el conjunto de elementos necesarios para proporcionar el agua necesaria para el mantenimiento de las especies vegetales. Comprense el presente capítulo las siguientes unidades de obra:

– Tendido de tubería PE.

– Tendido de tubería de PVC.

– Arquetas de registro para punto de goteo y para hidrante.

– Microtubos para punto de goteo.

– Bocas de riego.

– Difusores.

– Acometidas a instalaciones de riego.

– Válvulas.

– Electroválvulas.

– Programador de riego.

EJECUCIÓN

La instalación de redes de riego se ejecutarán por instaladores homologados.

Todos los pasos en elementos de obra civil dispondrán de pasatubo en PVC de al menos 2 veces el diámetro de las tuberías a proteger. Si fuese paso de vehículos se recubrirá con losa de hormigón de cuarenta centímetros (40 cm) como mínimo.

Las redes de aspersión y baldeo serán completamente independientes desde la acometida.

En todos los tramos superiores a cuarenta metros (40 m), en cruces y cambios de dirección se instalarán arquetas de registro.

Antes de enterrar tuberías y, por supuesto, antes de pavimentar, se efectuarán pruebas de carga en todas las conducciones.

La profundidad mínima de las zanjas será de cuarenta centímetros (40 cm) desde el vértice superior de la tubería, la cual se envolverá completamente de árido inferior a cinco milímetros (5 mm).

Las tuberías se instalarán lo más próximas al bordillo que sea posible y por la parte exterior del macizo. Cuando no sea posible porque la conducción deba discurrir por el interior del macizo, se separará cincuenta centímetros (50 cm) del bordillo.

Todos los elementos de riego se hormigonarán (aspersores, difusores y bocas), y los elementos singulares de la instalación se fijarán con anclajes.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las instalaciones de riego será:

– Metro Instalación de riego por goteo formada por 1 metro de ramal principal de PE 32 mm , 0,20 metros de gotero en PE 16 mm, parte proporcional

de electroválvulas, codos, válvulas, programadores, garfios de sujeción y anclaje, instalado y disponible para su empleo.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios Nº 1 para cada una de las unidades de obra.

5.7.3. TIERRA VEGETAL

Se define la unidad de obra como la tierra vegetal cribada y mejorada con aporte de materia orgánica, incluso extendido, rastrillado, compactado, nivelado y perfilado con medios manuales.

MATERIALES

En este caso, se tendrá en consideración las especificaciones indicadas en el apartado correspondiente del presente Pliego.

MEDICIÓN Y ABONO

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios Nº1 para cada una de las unidades de obra.

La tierra vegetal empleada en la restauración procederá, fundamentalmente, de préstamo.

No obstante, si es posible, se utilizará toda la tierra recuperada, es decir, procedente de la excavación del terreno para la explanación, no aceptándose los horizontes poco o nada explorados por raíces. Para la excavación se empleará motoniveladora, mototrailla o retroexcavadora, conservando su estructura original al evitarse su compactación por paso de maquinaria.

Los parámetros que se comprobarán para la aceptación de la tierra vegetal, ya sea procedente de la propia cantera o de préstamo, serán:

– Composición granulométrica de la tierra fina: arna 50 % -75 %, limo y arcilla 20 % - 30%, humus 2 %-10% y cal inferior al 10%. Es decir, se trata de una tierra franca o franco arenosa.

– Granulometría: no deberá contener elementos mayores de 5cm de diámetro. Menos del 3% de elementos comprendidos entre 1 y 5 centímetros.

– Composición química, porcentajes mínimos:
  – Nitrógeno: 1 por 1000.
  – Fósforo total: 150 ppm.
  – Potasio: 80 ppm.
  – P_2O_5 asimilable: 0,3 por 1000.
  – K_2O asimilable: 0,1 por 1000.

Si las tierras acopiadas procedentes de la obra no fuesen suficientes, se comprará tierra vegetal con las características previamente mencionadas.

En la Memoria y en los Planos se detallan las superficies sobre las que hay que extender esta tierra recuperada en un espesor de 1 m.

– Metro cúbico, suministro y extendido de tierra vegetal en superficies a revegetar.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

CAPÍTULO 6: LOS AGENTES IMPLICADOS Y SUS VINCULACIONES

6.1. INTRODUCCIÓN

6.1.1. LA DIRECCIÓN DE OBRA

La persona o entidad contratante, en adelante PEC, designará un técnico especializado y capacitado como representación durante la construcción de las obras y para responsabilizarse de su ejecución con arreglo al presente Proyecto. A este técnico se le denominará Director de Obra o, de manera más genérica, Dirección de Obra, en adelante DO para ambos.

6.1.2. EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO

El Constructor que resulte adjudicatario de la ejecución de las obras se designará como Contratista adjudicatario de los trabajos, lo cuales deberá ejecutar según lo indicado en el presente Proyecto. Dicho Contratista designará un técnico especializado y capacitado que lo representará y se responsabilizará frente a la Dirección de Obra de la correcta ejecución de las actividades conforme lo indicado en el Proyecto y a las prescripciones contenidas en el presente Pliego.

6.1.3. RELACIÓN DE DOCUMENTOS

Considerando que, además de los documentos del presente Proyecto, resultará vinculante el Contrato de Adjudicación de Obra, las condiciones de dicho contrato prevalecerán sobre las que figuran en el presente Pliego de Prescripciones.

Los diversos documentos que constituyen el Proyecto son complementarios, pero en caso de ambigüedad, discrepancia o contradicciones, éstas deberán ser resueltas por la DO, que emitirá al Contratista las órdenes oportunas respecto al modo de ejecución o valoración de las unidades de obra. En caso de que haya omisiones en el Proyecto, la DO facilitará al Contratista la documentación complementaria para que dichas omisiones puedan ser ejecutadas y valoradas.

6.2. EL CONTRATISTA

6.2.1. INSPECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

Se considera que antes de presentar su oferta, el Contratista ha comprobado el emplazamiento de la Obra y sus alrededores, al igual que las eventuales destrucciones, la naturaleza del terreno y cualquier otra circunstancia susceptible de incidir en el desarrollo de la obra. Por ello, el Contratista no tendrá derecho alguno a reclamar pagos en relación con los gastos ocasionados por la falta de observancia del presente artículo.

6.2.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista propondrá a la DO la persona que ostentará su representación y se responsabilizará de la correcta ejecución de las obras. Una vez designada esta persona, si fuese necesaria su sustitución, sólo podrá realizarse tras la previa autorización de la DO.

La DO podrá exigir que dicho representante posea la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras y que, además, el Contratista facilite el equipo técnico que, bajo su dependencia ,dirigirá la ejecución. Si por necesidad de la marcha de las obras fuese necesario potenciar el equipo técnico, la DO podrá solicitar al Contratista su ampliación. En el caso de que la obra manifieste un ritmo o calidad insuficiente, la DO podrá exigir al Contratista la sustitución de su representante o de cualquier miembro del equipo técnico.

Tanto el personal auxiliar técnico de obra, como el administrativo, deberá poseer pericia y experiencia en los puestos que hayan de desempeñar. Así como el encargado general, los encargados de los tajos, capataces y personal especializado deberán poseer la debida competencia para asegurar la calidad de los tajos y la buena marcha de la Obra.

La DO queda facultada para expresar al Contratista sus objeciones en relación con las actuaciones del personal arriba mencionado, pudiendo llegar a exigirle su sustitución en caso de resultar incompetente o negligente en el cumplimiento de sus obligaciones.

6.2.3. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El contratista está obligado a construir, completar y mantener las obras incluidas en el Proyecto, así como a aportar todos los materiales, mano de obra, maquinaria y equipos, provisionales o definitivos, necesarios para finalizar y mantener las obras. Por ello, la aportación de dichos elementos deberá estar incluida en el Proyecto.

Igualmente, el Contratista está obligado a cumplir las disposiciones vigentes en materia laboral y de seguridad social. Para ello, designará una persona responsable, que previa aprobación de la DO, velará por el cumplimiento de estas obligaciones. El cumplimiento de lo dispuesto en este artículo es responsabilidad exclusiva del Contratista.

6.2.4. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Siempre que el Contrato de Adjudicación de Obra no establezca lo contrario, el Contratista tiene la obligación de satisfacer los gastos por prestación de los trabajos que realice la DO y su personal colaborador por replanteo y liquidación de obra. Igualmente, está obligado a abonar los honorarios por redacción de proyecto, dirección e inspección de obra si éstos figuran explícitamente en el presupuesto general de la obra contratada.

Las tasas, cánones y licencias, consecuencia de ocupación y utilización de los terrenos para la extracción de materiales, transporte, habilitación de accesos, posible vallado de terrenos y, en general, todos aquellos gastos de esta índole, necesarios para la ejecución de las obras, corren a cuenta del Contratista.

Correrán también a cuenta del Contratista los gastos que originen la construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, las de protección de materiales y la propia obra, evitando en todo momento el deterioro, daño o incendio. Además, se cumplirá con los reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes, los de construcción y conservación de caminos provisionales, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra. También se hará cargo de los gastos generados por la retirada, al final de la obra, las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y limpieza general de la obra; el montaje, conservación y retirada de las instalaciones para ventilación y suministro de agua y energía eléctrica necesaria para la realización de las obras; la retirada de materiales rechazados; y, finalmente, se hará cargo de la corrección de las deficiencias observadas, puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas, además de las deficiencias de materiales o de una mala instalación.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes y realizará por su cuenta las obras sean necesarias para proteger las que construya de los ataques que sean previsibles, estando a su cargo los prejuicios que dichos elementos pudieran ocasionar en las obras antes de la recepción.

Irán también por cuenta del Contratista los gastos ocasionados por los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que ordene la DO, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto de la obra.

6.2.5. SUBCONTRATACIÓN DE LA OBRA

Excepto que el Proyecto indique lo contrario, el Contratista no subcontratará ninguna parte de la obra sin el previo consentimiento del DO. En ningún caso podrá subcontratar la totalidad de la obra.

La DO está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser incompetente o no reunir las condiciones necesarias.

Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas adecuadas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

Tal consentimiento no exime al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades, siendo éste el responsable de las acciones, incumplimientos y negligencias de cualquier subcontratista, como si fueran acciones, incumplimientos o negligencias del propio Contratista.

El subcontratista en ningún caso podrá dirigirse a la DO, sino que será el Contratista quien solicite de ésta las instrucciones oportunas.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratistas y la Propiedad como consecuencia del desarrollo que éstos últimos hagan de los trabajos parciales correspondientes al Contrato entre el Adjudicatario y la misma Propiedad.

6.3. RELACIONES ENTRE LA DIRECCIÓN DE OBRA Y EL CONTRATISTA

6.3.1. LIBRO DE ÓRDENES Y CORRESPONDENCIA

La DO facilitará al Contratista un Libro de Órdenes, previamente entregado por el organismo que corresponda, donde se recogerán las órdenes que transmita la DO. Este libro se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo, y se cerrará en la fecha de recepción de la obra. Durante este período, estará a disposición de la DO para anotar en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime precisas, autorizándolas con su firma, a las cuales el Contratista manifestará su conformidad. Efectuada la recepción, el Libro de Órdenes pasará a la PEC, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

Las sugerencias que el Contratista pueda efectuar a la DO serán manifestadas por escrito y, si merecen la conformidad de ésta, serán transcritas en forma de órdenes al Libro de Órdenes.

Toda comunicación que por escrito reciba el Contratista de la DO acusará el correspondiente recibo. Asimismo, el Contratista recibirá un duplicado de dicha comunicación.

6.4. LAS AUTORIZACIONES PREVIAS

6.4.1. LICENCIAS Y PERMISOS

La tramitación de las licencias que cualquier Organismo Público exigiese para la construcción de las obras serán a cargo del Promotor.

En cuanto a los permisos y licencias que fuesen necesarias para ejecutar los trabajos que figuran en el presente Proyecto, tanto la gestión como el abono de los mismos será por cuenta del Contratista.

6.4.2. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y SU VIGILANCIA

La PEC será la encargada de la adquisición y pago de los terrenos y bienes necesarios para la ejecución de las obras.

El Contratista podrá solicitar a la DO la ocupación temporal de terrenos en su favor, es decir, si se precisan para la correcta ejecución de las obras. Los gastos originado por esta ocupación temporal se abonarán de acuerdo a lo establecido en el correspondiente Contrato de Ejecución de la Obra. Hasta recibir la correspondiente orden de la DO, el Contratista no podrá ocupar los terrenos afectados por las obras. Una vez recibida dicha orden, y hasta el momento de la recepción, el Contratista se responsabilizará de los terrenos y bienes que haya en la obra, no permitiendo la alteración de lindes ni el depósito de material ajeno a la obra.

6.4.3. FUENTES DE ENERGÍA

Cuando el Contrato de Obra no indique lo contrario, el suministro de la energía eléctrica, agua y otras fuentes precisas para la ejecución de la obra correrá por cuenta del Contratista. Del mismo modo, correrán por su cuenta las tasas a abonar a las compañías suministradoras y los gastos del mantenimiento de las instalaciones y de los consumos.

6.4.4. USO TEMPORAL DE BIENES DE LA PEC

Para la utilización de bienes o fuentes de energía de la PEC, en su caso, el Contratista está obligado a obtener la aprobación explícita de la misma. En este supuesto, el Contratista está obligado a su mantenimiento y reparación, corriendo por su cuenta los gastos que se originen por este concepto. Si no procede de esta forma la PEC lo reparará a su costa, pasándole los cargos correspondientes, los cuales el Contratista deberá abonar.

6.4.5. VERTEDEROS

El Contratista depositará los materiales procedentes de las excavaciones y demoliciones en los puntos de vertido que figuren en el Proyecto y, en su defecto, en aquellos lugares que considere oportunos, siempre y cuando obtenga las pertinentes autorizaciones, incluida la de la DO.

6.4.6. PROCEDENCIA DE MATERIALES

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que se precisen en las obras de los lugares que figuran en el Proyecto o, en su defecto, de los puntos que tenga por conveniente, siempre y cuando dichos materiales reúnan las condiciones exigidas en el presente Pliego.

6.5. INICIO DE LAS OBRAS

6.5.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Antes de dar comienzo a las obras, se procederá a la comprobación del replanteo de las mismas, teniendo en cuenta lo expuesto en el presente artículo.

El replanteo de las diferentes partes de la obra corresponde al Contratista, el cual deberá realizar estas operaciones a su cargo y bajo su responsabilidad, recurriendo, si es preciso, a la colaboración de la DO.

La DO se reserva el derecho de controlar los replanteo y nivelaciones realizadas por el Contratista, sin que esta vigilancia disminuya la responsabilidad del Contratista. Éste, además, deberá poner gratuitamente a disposición de de la DO los objetos y mano de obra necesarios para efectuar dicho control.

En el Acta que se ha de levantar del mismo Contratista debe constar, expresamente, que se ha comprobado a plena satisfacción suya la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y homólogas, indicado en los Planos donde están referidas a la obra proyectada, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada, de acuerdo con los Planos que figuran en el Proyecto. En el caso de que las señales construidas en el terreno no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, se construirán las que se precisen para que pueda darse la aprobación al Acta.

Si tanto la DO como el Contratista consideran que se han producido omisiones en el Proyecto que incrementan el coste de las obras, en el Acta de Replanteo deberá figurar una relación de estas omisiones, así como su valoración estimada y el porcentaje de incremento sobre el costo de la obra que presupone va a originar.

Para verificar lo expuesto, se levantará la correspondiente Acta de Comprobación de Replanteo, la cual reflejará la conformidad o disconformidad del mismo con referencia al Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la

obra. En el caso de que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del Proyecto, hubiera formulado otras observaciones, la DO, en consideración de las mismas, decidirá iniciar o suspender las obras, justificando la decisión en la propia Acta de Replanteo.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista estará obligado a replantear las partes de obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los Planos o los que le proporcione la DO en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la PEC. Para ello, fijará en el terreno, además de las señales y dispositivos ya existentes, aquéllos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a efectuar.

La DO puede realizar las comprobaciones que estime convenientes, replantear directamente las partes de las obras que desee e introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, se levantará el Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas, comprobadas en el replanteo general, y las que indique la DO de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, la DO dispondrá que se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otra, siendo por cuenta del Contratista los gastos que se originen. Además, la DO podrá suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a cuenta de la inutilización de una o varias señales hasta que éstas sean sustituidas por otras.

6.5.2. MODIFICACIONES AL PROYECTO COMO CONSCUENCIA DEL REPLANTEO

Si como consecuencia del replanteo, se deduce la necesidad de introducir modificaciones al Proyecto, la DO redactará, sin perjuicio de la remisión inmediata al Acta, una valoración razonada del importe de las modificaciones.

Si la PEC decide la modificación del Proyecto, se procederá a redactar la documentación necesaria para su viabilidad, pudiendo acordarse la suspensión total o parcial de las obras. Una vez aprobada la documentación confeccionada, ésta

constituirá parte del Proyecto, y se considerará vigente a efectos del Contrato.

6.5.3. ORDEN DEL INICIO DE LA OBRA

La DO comunicará al Contratista la fecha de iniciación de las obras, que normalmente se fijará en el día siguiente del de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

Hasta la aprobación del Programa de Trabajos, la DO establecerá las directrices para comenzar los trabajos por aquellos tajos de más perentoria necesidad.

6.5.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El Contratista ejecutará las obras comprendidas en el presente proyecto en el plazo estipulado en el Contrato, contado a partir del día siguiente a la firma del Acta de Replanteo.

6.5.5. PROGRAMA DE TRABAJOS

Al término de treinta (30) días, contados a partir de la firma del Acta de Replanteo, el Contratista remitirá a la DO, para su aprobación o reparo, un Programa de Trabajos valorado mensualmente en el que se refleje el orden, duración, procedimiento y método por el que se pretende ejecutar los trabajos.

En cualquier momento, a requerimiento de la DO, el Contratista informará por escrito de todos los detalles, preparativos y equipos a emplear para la ejecución de la obra.

La remisión y aprobación de este Programa por parte de la DO no exime al Contratista de sus responsabilidades contractuales.

6.5.6. VARIACIONES EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN

En el caso de introducirse modificaciones al Proyecto como consecuencia de las

variaciones introducidas durante la ejecución, el Contratista presentará a la DO para su aprobación un nuevo Programa de Trabajos, donde estarán recogidas dichas variaciones indicando la ampliación o reducción del plazo de ejecución que figura en el Contrato de Adjudicación de Obra.

6.6. LA EJECUCIÓN NORMAL DE LAS OBRAS

6.6.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

Será obligación del Contratista adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras o que entre a inspeccionarla.

En general, el Contratista tiene la obligación de cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo bajo su cuenta y riesgo. Prestará especial atención al cumplimiento de las prescripciones reglamentarias del Ministerio de Industria relativas a todo tipo de instalaciones eléctricas, particularmente a las referidas a las tomas a tierra y protecciones.

Durante el período de ejecución de la obra, el Contratista será el responsable de cualquier accidente de personas ajenas a la obra que se produjese por negligencia, falta de señalización, vigilancia o por no haber establecido las precauciones necesarias para evitar la entrada a la misma.

Como elemento primordial de seguridad, se establecerá toda la señalización necesaria, tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia a los peligros existentes. Para ello, se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y, en su defecto, por otros Departamentos y Organismos Internacionales.

En todo caso, se cumplirán las directrices incluidas en la normativa vigente.

6.6.2. LIBRE ACCESO A LA OBRA

La DO y cualquier persona autorizada por la misma tendrá, en cualquier momento, acceso a la Obra y a todas las instalaciones auxiliares y talleres donde se desarrollen trabajos relacionados con la Obra. El Contratista proporcionará la asistencia necesaria para facilitar dicho acceso.

6.6.3. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

La DO ejercerá, de manera continuada, la inspección, vigilancia y supervisión de la obra durante su ejecución, debiendo acompañar el Contratista a la DO durante dichas visitas.

El Contratista proporcionará todos los medios necesarios para poder realizar esta labor, así como para realizar los ensayos necesarios de los materiales a utilizar.

La no aprobación de algún trabajo o materiales durante una visita de obra no va en detrimento de la facultad de la DO de desaprobar, posteriormente, dicho trabajo o materiales y ordenar su remoción y reejecución.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse o hacerse invisible sin la aprobación de la DO, para lo cual el Contratista proporcionará todas las facilidades para examinar dichos trabajos.

6.6.4. PROTECCIÓN, VALLADO Y VIGILANCIA DE OBRA

Para la protección de las obras y la seguridad y conveniencia del personal de obra y de terceros, el Contratista proporcionará y mantendrá a su costa la iluminación, guardas, cercas y vigilancia, cuando y donde se requiera , o de la forma que haya quedado por escrito por la DO.

En el caso de que se produzcan daños o desperfectos por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, el Contratista deberá repararlos a su costa.

6.6.5. ACCESOS A LA OBRA Y TRÁFICO

El Contratista empleará todas las señalizaciones y, en general, todos los medios razonables para evitar daños a las vías de acceso, públicas o privadas, que se utilicen durante la ejecución de las obras, y edificaciones colindantes.

Todos los gastos necesarios para facilitar el acceso a la obra durante la ejecución, refuerzo de firmes y estructura, así como los costes originados por los transportes especiales, serán por cuenta del Contratista. La reparación de los daños en las vías de acceso consecuencia de la ejecución de la obra, será efectuada a cuenta del Contratista.

El Contratista ejecutará la obra manteniendo el tráfico habitual de las vías que utilice durante la construcción de la obra.

6.6.6. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

El Contratista será el responsable del estricto cumplimiento de las posibles disposiciones vigentes en la materia y de aquéllas que, particularmente, ordene la DO. Los gastos originados por este concreto serán por cuenta del Contratista.

6.6.7. INSCRIPCIONES EN LAS OBRAS

El texto y lugar de colocación de cualquier inscripción que el Contratista realice en la obra, deberá contar con la aprobación explícita de la DO. Podrá situar aquellas inscripciones que acrediten ser el ejecutor de las obras y, en cuanto a las que tengan carácter de publicidad comercial, deberán obtener la aprobación de la DO.

6.6.8. ALMACENES Y EDIFICACIONES AUXILIARES

Corren a cargo del Contratista todos los almacenes, talleres, vestuarios, comedores y edificaciones auxiliares en general requeridas para la ejecución de los trabajos. Del miso modo, se incluye la retirada de estas edificaciones provisionales una vez finalizada la obra.

El Contratista estará obligado a aportar a las obras la maquinaria, el equipo y los medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la obra dentro de los plazos establecidos.

Todos los equipos de construcción, maquinaria e instalaciones auxiliares que aporte el Contratista deberán destinarse, una vez instaladas en el emplazamiento de la obra, exclusivamente a la ejecución de las misma, debiendo abstenerse el Contratista de retirarlas sin el consentimiento previo y por escrito de la DO.

El Contratista asumirá todas las responsabilidades derivadas por las pérdidas o daños causados a alguno de los equipos mencionados, salvo en los casos de fuerza

mayor.

El Contratista no podrá efectuar reclamación en base a la insuficiencia del equipo que se haya podido prever en el Proyecto para la ejecución de la obra, aun cuando dicho equipo estuviera detallado en algún documento del Proyecto.

6.6.9. CONTROL DE CONTAMINANTES

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la DO cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado afectado por las obras, instalaciones, o talleres anejos, aunque hayan sido instalados en terrenos propiedad del Contratista. El Contratista respetará en todo momento los límites impuestos por las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

6.6.10. SERVIDUMBRES

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra ,y a reponer tras su finalización, todas las servidumbres que se mencionan en el presente Proyecto. Incumbe a la PEC promover las actuaciones necesarias para legalizar las modificaciones a introducir antes de comenzar la obra.

La relación de servidumbres podrá ser rectificada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de las necesidades surgidas durante la ejecución de la obra, teniendo, en este caso, el Contratista derecho a abono, previo establecimiento del correspondiente presupuesto.

6.6.11. UTILIZACIÓN DE MATERIALES ENCONTRADOS

Si durante la excavación de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos en el Proyecto, éstos podrán utilizarse con el debido consentimiento de la DO, únicamente para la ejecución de las obras.

6.6.12. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS

El Contratista no podrá apropiarse de los fósiles, monedas ni objetos de valor geológico o interés arqueológico descubiertos en la obra. En este caso, el Contratista tomará todas las precauciones para que la extracción y custodia de los mencionados objetos se realice con las necesarias garantías, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o deterioros que pudieran originarse.

6.6.13. CONSEVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá mantener el emplazamiento libre de obstrucciones en relación con los almacenamientos de equipos y materiales sobrante, eliminación de escombros y basuras y obras provisionales no necesarias.

A la finalización de las obras, el Contratista deberá retirar las construcciones auxiliares, las instalaciones de obra y el equipo de construcción, dejando la totalidad de las obras en el estado de limpieza requerido por la DO.

Todos los gastos derivados de estos trabajos correrán a cargo del Contratista.

Los materiales o productos resultantes de las excavaciones o demoliciones que no utilice el Contratista para la obra podrán quedar a su disposición en el caso de recibir la autorización de la DO. Éstos deberán acopiarse de tal forma que no interfieran en la ejecución de la obra.

6.6.14. TRABAJOS OCULTOS

El Contratista no cubrirá ni hará invisible ninguna parte de la obra que haya de quedar oculta sin la previa autorización de la DO. Además, proporcionará todas las facilidades para examinar, inspeccionar y medir estos trabajos antes de ser cubiertos. Para ello, cuando tales obras estén a punto de ser cubiertas, el Contratista pasará un aviso a la DO para que ésta las inspeccione.

No obstante a lo anteriormente indicado, si la DO requiriese descubrir alguna de las partes de la obra cubierta, el Contratista se verá obligado a realizarlo, así como a reponer y reparar las partes descubiertas. En este caso, los gastos originados por esta acción corren por cuenta del Contratista.

6.7. LAS INCIDENCIAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.7.1. REPARACIONES U OBRAS DE URGENTE EJECUCIÓN

Si por cualquier causa bien justificada, durante el período de ejecución de la obra o durante el plazo de garantía la DO considerase que, por razones de seguridad, fuese necesario realizar trabajos de consolidación, refuerzo o reparación, el contratista deberá efectuarlos de forma inmediata. Si no se encontrase en condiciones de realizar dichos trabajos, la PEC podrá ejecutarlos por sí misma u ordenar su ejecución a un tercero.

En el caso de que estos trabajos fuesen motivados por causas imputables al Contratista no serán de abono. Si resultara necesario acudir a un tercero, los gastos originados repercutirán sobre el Contratista.

6.7.2. MODIFICACIONES EN RELACIÓN CON EL PROYECTO

Cuando sea necesario introducir modificaciones en el Proyecto de las obras que rige el Contrato, y éstas sean de necesaria ejecución, la DO redactará la oportuna respuesta, la cual estará compuesta por los documentos que justifiquen, describan, definan, condicionen y valoren las mismas.

Este documento será sometido, en primer lugar, a la PEC para autorizar la ampliación del Contrato. En segundo lugar, se requerirá la previa audiencia del Contratista en lo referente a valoración.

Las unidades de obra iguales a las existentes en Proyecto serán valoradas según los precios que para ellas figuren en el contrato de ejecución de obra. Para la valoración de unidades de obra distintas se establecerán los correspondientes precios contradictorios, que deberán resultar aprobados por la PEC antes de iniciarse los trabajos.

Si estas modificaciones son consecuencia de que el Contratista se encuentra con unas condiciones de terreno distintas a las previstas en el Proyecto y que, además, no las podía haber previsto de antemano, éste deberá comunicarlo inmediatamente por escrito a la DO. El Contratista deberá emitir el correspondiente informe razonado sobre si podían o no haberse previsto con anterioridad. En el caso de que se hubiesen podido prever, el Contratista estará obligado a efectuar las modificaciones sin mayor costo. Si efectivamente, estas modificaciones no podían haber sido previstas, la DO establecerá la documentación necesaria para que las obras puedan realizarse y,al igual que se indica en otros apartados, la PEC abonará al Contratista los costos adicionales.

Si durante la ejecución de las obras la PEC decide efectuar variaciones en forma, calidad o cantidad en toda la obra o en cualquier parte de la misma, solicitará a la DO que establezca los documentos precisos para poder describir y valorar las mismas. Esta documentación será sometida para información al Contratista, quien, conjuntamente con la DO, establecerá su valoración utilizando los precios unitarios del Proyecto o, en su caso, los contradictorios que resulten aprobados.

Si el resultado de la valoración no es superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto que figura en el Contrato de Obra, el Contratista quedará obligado a ejecutarlo, aun cuando la modificación omita algunas de las unidades de obra incluidas en el Proyecto, se cambie la forma, calidad y carácter de la obra, o sea preciso ejecutar trabajos adicionales de cualquier clase.

Si la valoración excede del veinte por ciento (20%), se solicitará al Contratista su conformidad o no a realizarla, . En cualquier caso, siempre deberá realizar del valor total de la modificación un importe de obra igual al diez por ciento (10%) del presupuesto que figura en el contrato original.

6.7.3. MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá proponer por escrito a la DO la sustitución de una unidad de obra por otra, siempre y cuando cumpla la misma función y reúna mejores condiciones por el empleo de materiales de mejor calidad a los previstos en Proyecto, la ejecución de partes de la obra con mayores dimensiones y, en general ,cualquier otra mejora que juzgue beneficiosa para la obra.

Si la DO lo estimase conveniente, aún cuando no sea necesario, podrá autorizarlo por escrito. En este caso, el Contratista sólo tendrá derecho a que se le abone lo correspondiente a la estricta ejecución del Proyecto.

6.7.4. VARIACIONES NO AUTORIZADAS

El Contratista no podrá introducir o ejecutar modificaciones en la obra sin la debida aprobación de la DO. Para que una modificación aprobada por ésta pueda incluirse en el contrato, necesariamente deberá ser aprobada por la PEC, incluyendo la valoración de la misma.

Las únicas modificaciones que podrán ser autorizadas durante la ejecución de las obras directamente por la DO serán las relativas a las variaciones en las cantidades realmente ejecutadas de las unidades de obra constituyentes del presupuesto del Proyecto.

En caso de emergencia, la DO podrá ordenar la realización de unidades de obra no previstas en el Proyecto si éstas son indispensables para garantizar la seguridad de la obra ya ejecutada o evitar daños a terceros.

Las variaciones de la obra no aprobadas por la DO son responsabilidad del Contratista. Éste en ningún caso podrá reclamar el abono del sobrecosto de las mismas. Si las modificaciones suponen la reducción del volumen de la obra ejecutada, se efectuará la valoración de lo realmente construido.

6.7.5. OBRAS DEFECTUOSAS

Hasta la recepción, el Contratista responderá de la correcta ejecución de la obra. Si aparecen defectos, el Contratista estará obligado a repararlos según dictamine la DO, sin que sea eximente la circunstancia de su reconocimiento previo por parte de la misma.

Los gastos de remoción y reposición, así como la responsabilidad y garantía de la correcta reparación de los daños, incumben al Contratista, excepto cuando la obra defectuosa sea motivada por vicios de Proyecto.

6.7.6. OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión justificada del Contrato de Obra algunas unidades de Obra no hayan quedado terminadas, el Contratista tendrá derecho a que se le abone la parte ejecutada de las mismas, de acuerdo a la descomposición que figure en el Cuadro de Precios Nº 2 del Proyecto, quedando los materiales no utilizados a libre disposición de la PEC.

6.8. EL ABONO DE LAS OBRAS

6.8.1. VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

Mensualmente se efectuará una relación valorada desde el origen de la obra ejecutada hasta el momento de la valoración.

Para cada unidad de obra, la medición se efectuará de acuerdo a lo establecido en el artículo "Mediciones del Presente Pliego".

Las mediciones las realizará la DO en presencia del Contratista, que podrá efectuar las observaciones que considere oportunas. A cada medición se le aplicará el precio resultante del Contrato de Obra.

Esta relación valorada, debidamente firmada por la DO y el Contratista, será presentada a la PEC para su abono en la forma que estipule el Contrato de Obra.

En ningún caso las certificaciones de obra significan el recibo de las unidades de obra correspondientes. Se entienden como abono a cuenta de la liquidación final.

La aplicación de precios en unidades no concluidas, para las instalaciones electromecánicas, se realizará según baremo siguiente:

- 15 % al acopio de materias primas en taller.
- 45 % al acopio en obra de elementos terminados en taller.
- 40 % a la terminación del montaje y pruebas.

Para extender certificaciones con cargo al material acopiado, bien sea en taller o en obra, se requerirá previamente al Contratista la constitución de aval bancario por la cantidad correspondiente a certificar por estos conceptos. Una vez montados dichos materiales, se procederá a la liberación de dicho aval.

La fianza establecida será devuelta al Contratista después de ser aprobadas la recepción y liquidación de las obras.

Los precios unitarios que figuran en el Presupuesto del presente Proyecto corresponden a la ejecución material de las diversas unidades de obra. Se consideran incluidos todos los trabajos necesarios para la completa terminación de la unidad de obra, sin que sea de abono ninguna cantidad complementaria.

6.8.2. GASTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Los gastos derivados del cumplimiento de la Normativa vigente relativa a la Seguridad e Higiene y Señalización de la Obra, se consideran incluidos directa o indirectamente en el Presupuesto de la obra.

6.8.3. VARIACIONES EN LA CANTIDAD DE OBRA

El Contratista estará obligado a aceptar las modificaciones que puedan introducirse en el Proyecto, antes o durante el transcurso de las obras, y que produzcan aumento, reducción o supresión de las cantidades de obra, sin que tales disposiciones den derecho a indemnización ni reclamo de posibles beneficios que se hubieran obtenido.

6.8.4. REVISIÓN DE PRECIOS

Si se considera necesario, según el tiempo transcurrido entre la realización del proyecto y el inicio de las obras, se llevará a cabo una revisión de precios conforme a la legislación en materia de contratación de las administraciones públicas.

6.9. LA TERMINACIÓN DE LA OBRA

6.9.1. NOTIFICACIÓN DE TERMINACIÓN DE OBRA

El DO, en caso de conformidad con la citada comunicación del Contratista, la elevará con su informe con una antelación de un (1) mes respecto a la fecha de terminación de la obra a la PEC, a efecto de que ésta proceda al nombramiento de un representante para la recepción.

6.9.2. RECEPCIÓN

El representante a que se refiere el artículo anterior fijará la fecha de la recepción y, a dicho objeto, citará por escrito al DO y al Contratista.

El Contratista, tiene la obligación de asistir a las recepciones de la obra. Si del examen de la obra resulta que no se encuentra en las condiciones debidas para ser recibida, se hará constar en el Acta. Asimismo, se incluirán en ésta las oportunas instrucciones al Contratista para la debida reparación de lo construido, señalándose un nuevo plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones. Transcurrido este plazo, se volverá a examinar la obra con los mismos trámites y requisitos señalados, a fin de proceder a su recepción.

Si por causas que le sean imputables no cumple esa obligación, no podrá ejercitar ningún derecho que pudiese derivar de su asistencia. Además, no tendrá la posibilidad de hacer constar en el Acta ninguna reclamación relacionada con el estado de la obra o las previsiones establecidas acerca de los trabajos que deban realizarse en el plazo de garantía. Solamente con posterioridad, en el plazo de diez (10) días, y previa alegación y justificación fehaciente, podrá hacer constar que su ausencia fue debida a causas que no le fueron imputables.

De la recepción se extenderá el Acta en triplicado ejemplar, que firmarán el representante de la PEC en la recepción, el DO y el Contratista, siempre y cuando hayan asistido al acto de la recepción. Luego, retirarán un ejemplar de dicha Acta cada uno de los firmantes. Si el Contratista no ha asistido a la recepción, el representante de la PEC le remitirá, con acuse de recibo, un ejemplar del Acta.

6.9.3.PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista está obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía fijado, desde su terminación hasta la recepción definitiva.

A este respecto cabe destacar que el plazo de garantía de las unidades de obra correspondientes a los trabajos objeto de este Pliego será de un año.

Durante este período, el Contratista está obligado a realizar las tareas de mantenimiento indicadas en el punto correspondiente de este Pliego, reponiendo, además de las marras producidas por causas imputables a su costa, aquellas siembras o vegetales fallidos, según se especifica en este Pliego.

Pasado este tiempo se recibirá la obra de forma definitiva.

6.9.4. SERVICIOS AFECTADOS

Antes de comenzar las obras, se examinará con detenimiento la zona, con el objetivo de no afectar con las mismas los servicios o servidumbres, públicas o privadas (conducciones, tuberías, líneas eléctricas, telefónicas, etc.), cuya existencia pueda deducirse de la presencia de hitos, señales, revestimientos, arquetas, registros o cualquier otro indicio.

Si antes de comenzar las obras o en el transcurso de éstas alguna servidumbre fuese localizada, se detendrán las mismas y se dará inmediata cuanta a la Dirección Técnica para que sean adoptadas las medidas oportunas.

BIBLIOGRAFÍA

Bonillo, C.M. *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Proyecto de Ampliación del Vertedero de RCD's de la localidad de Tomelloso (Ciudad Real)* .