

PROYECTO DE ADECUACIÓN
DE LA Balsa de Lixiviados
del Vertedero de Arbizu
mediante un sistema de
control de fugas, T.M. de
Arbizu (Navarra)



DOCUMENTO III:
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

IA21007 –P1
JULIO 2021



c/Euskalduna nº 5 ext. 1º dcha. 48008 BILBAO
C.I.F. B48646558
Tfno. 944 446 853 Fax 944 103 637
e-mail lurgintza@lurgintza.com
www.lurgintza.com

Firmado:

Guillermo Bernal Martínez

Director del Área de Ingeniería Ambiental
Geólogo, Colegiado ICOG nº2.226



Euskalduna, 5 ext. 1º dcha.
48008 Bilbao
T +34 944 446 853
www.lurgintza.com



Lurgintza

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA INVESTIGACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO, INCLUYENDO EL ANÁLISIS DE RIESGOS, DEL DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y POLÍTICA TERRITORIAL DE GOBIERNO VASCO

ENTIDAD DE COLABORACIÓN AMBIENTAL (ECA) DEL DPTO. DE MEDIO AMBIENTE Y POLÍTICA TERRITORIAL DE GOBIERNO VASCO, NIVEL I Y II: VALIDACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL, INSCRITA EN EL REGISTRO DE ENTIDADES DE COLABORACIÓN AMBIENTAL CON EL CÓDIGO 16R05/2013/539

ORGANISMO DE CONTROL AUTORIZADO (OCA) POR LA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS DE LA XUNTA DE GALICIA PARA LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN EN EL ÁREA MEDIOAMBIENTAL

ENTIDAD COLABORADORA EN MATERIA DE CALIDAD AMBIENTAL (ECCA) EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA, PARA ACTIVIDADES REGLAMENTARIAS DE COMPROBACIÓN DE ACUERDO A LO RECOGIDO EN EL ANEXO TÉCNICO DE LA ENAC

ENTIDAD COLABORADORA EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (ECA) DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS EN EL CAMPO DE ACTUACIÓN DE LA PREVENCIÓN AMBIENTAL Y DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS DE CONFORMIDAD CON EL DECRETO 70/2012, DE 26 DE JULIO.

ORGANISMO DE CONTROL ACREDITADO (OCA) POR LA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN ACREDITADAS POR ENAC EN EL ÁREA DE INSPECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN CON EL CÓDIGO PVS-L-019 EN EL ÁREA DE GEOTECNIA (CATEGORÍA I, ENSAYOS IN SITU)



ÍNDICE DE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

1	DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	8
1.1	DEFINICIÓN	8
1.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	8
1.3	DISPOSICIONES GENERALES	8
1.3.1	ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.3.2	DIRECCIÓN DE OBRA.....	8
1.3.3	FUNCIONES DEL/DE LA DIRECTOR/A DE OBRA.....	9
1.3.4	ÓRDENES AL CONTRATISTA.....	10
1.3.5	LIBRO DE INCIDENCIAS	10
1.4	CONTRATISTA.....	11
1.4.1	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	12
1.4.2	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.....	13
1.4.3	GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA	15
1.5	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	16
1.5.1	CONTRATACIÓN	16
1.5.2	MATERIALES.....	16
1.5.3	CALIDAD.....	18
1.5.4	DRENAJE.....	18
1.5.5	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	18
1.5.6	IMPACTO AMBIENTAL.....	18
1.5.7	RUIDO.....	19
1.5.8	RESIDUOS	19
1.6	IGUALDAD.....	19
1.7	CONTROL DE CALIDAD	20
1.7.1	CONTROL DE CALIDAD DEL SUMINISTRO DE MATERIALES.....	20
1.7.2	CONTROL DE CALIDAD DEL SUMINISTRO DE GEOSINTÉTICOS	20
1.7.3	CONTROL DE CALIDAD CONSTRUCTIVA	21
2	INICIO DE LAS OBRAS	22
2.1	VISITA DE INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	22
2.2	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	22
2.3	PROGRAMA DE TRABAJOS.....	23
2.4	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	24
2.4.1	REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS	24
2.4.2	EQUIPOS DE MAQUINARIA.....	24

2.4.3	MATERIALES	24
2.4.4	ACOPIOS.....	24
2.4.5	ENSAYOS	25
2.4.6	TRABAJOS NOCTURNOS.....	25
2.4.7	TRABAJOS DEFECTUOSOS	25
2.4.8	OBRA OCULTA	26
2.4.9	VICIOS OCULTOS	26
2.4.10	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRA E INSTALACIONES	26
2.4.11	PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	27
2.5	MEDICIÓN Y ABONO	28
2.5.1	MEDICIÓN DE LAS OBRAS.....	28
2.5.2	ABONO DE LAS OBRAS.....	28
2.6	UNIDADES NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGO	30
2.7	VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES	30
2.8	LIMITACIONES TÉCNICAS.....	30
2.9	PLANOS DE DETALLES DE LAS OBRAS.....	30
2.10	VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS.....	31
2.11	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....	31
2.12	CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO	31
2.13	REVISIÓN DE PRECIOS.....	31
3	TRABAJOS PRELIMINARES.....	33
3.1	DEMOLICIONES	33
3.1.1	DEFINICIÓN.....	33
3.1.2	CLASIFICACIÓN	33
3.1.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	33
3.1.4	MEDICIÓN Y ABONO	35
3.1.5	NORMATIVA DE REFERENCIA	35
4	EXCAVACIONES	36
4.1	EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO.....	36
4.1.1	DEFINICIÓN.....	36
4.1.2	ALCANCE	36
4.1.3	CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES	37
4.1.4	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	37
4.1.5	CONTROL DE CALIDAD	40
4.1.6	MEDICIÓN Y ABONO	40
4.1.7	NORMATIVA DE REFERENCIA	40

4.2	EXCAVACIÓN EN PREZANJAS, ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS.....	41
4.2.1	DEFINICIÓN.....	41
4.2.2	CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES	41
4.2.3	ALCANCE	41
4.2.4	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	41
4.2.5	CONTROL DE CALIDAD	46
4.2.6	MEDICIÓN Y ABONO	46
4.2.7	NORMATIVA DE REFERENCIA	47
5	RELLENOS.....	48
5.1	RELLENOS LOCALIZADOS	48
5.1.1	DEFINICIÓN.....	48
5.1.2	CONSIDERACIÓN DE RELLENO LOCALIZADO	48
5.1.3	MATERIALES	48
5.1.4	EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	48
5.1.5	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	49
5.1.6	LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	51
5.1.7	MEDICIÓN Y ABONO	52
6	GEOSINTÉTICOS	53
6.1	DEFINICIONES	53
6.2	ALCANCE	53
6.3	ENTIDAD RESPONSABLE DEL CONTROL DE GARANTÍA DE CALIDAD	54
6.4	RESPONSABILIDADES.....	55
7	GEOCOMPUESTOS BENTONÍTICOS (GBR-C)	56
7.1	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS GEOCOMPUESTOS BENTONÍTICOS (GBR-C).....	56
7.2	GEOCOMPUESTOS BENTONÍTICOS DE PROYECTO (GBR-C)	56
7.2.1	GEOCOMPUESTO IMPERMEABILIZANTE DE BENTONITA DE SODIO.....	57
7.2.2	ETIQUETADO DE PRODUCTO (MARCADO CE)	58
7.2.3	EMBALAJE	58
7.2.4	APLICACIÓN DE BENTONITA GRANULAR EN SOLAPES O REPARACIONES.....	58
7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN	59
7.3.1	CONTROL DEL MATERIAL RECEPCIONADO	59
7.3.2	IDENTIFICACION	59
7.3.3	ALMACENAJE.....	60
7.3.4	SUPERFICIE DE TRABAJO	60
7.3.5	DESENROLLADO DEL GBR-C	60
7.3.6	INSTALACIÓN DEL GBR-C.....	61

7.3.7	ANCLAJE	62
7.3.8	UNIÓN	62
7.3.9	TRABAJO DE DETALLE	63
7.3.10	REPARACIÓN DE DAÑOS	64
7.4	MEDICIÓN Y ABONO	64
8	GEOMEMBRANA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (GBR-P)	65
8.1	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS GEOMEMBRANAS	65
8.2	GEOMEMBRANAS DE PROYECTO	65
8.3	SUMINISTRO	67
8.3.1	CONTROL DEL MATERIAL RECEPCIONADO	67
8.3.2	IDENTIFICACIÓN	68
8.3.3	ALMACENAJE	68
8.3.4	SUPERFICIE DE TRABAJO	68
8.4	INSTALACION	69
8.4.1	CONTROL SOBRE LA INSTALACIÓN DE LA GEOMEMBRANA	69
8.4.2	ANCLAJE	70
8.4.3	DESENLLOADO DE GEOMEMBRANAS	70
8.5	MÉTODOS DE SOLDADURA ACEPTADOS	72
8.5.1	PROCEDIMIENTO GENERAL DE SOLDADO	72
8.5.2	CONTROL DE LA EXTRUSIÓN	73
8.5.3	CONTROL DE LA FUSIÓN	74
8.5.4	CONTROL DE LA SOLDADURA DE PANELES	75
8.5.5	CONTROL SOBRE LOS ENSAYOS DE SOLDADURA DIARIA	75
8.5.6	ENSAYOS DE PELADO/CORTE Y TRACCIÓN	76
8.5.7	ENSAYOS DESTRUCTIVOS DE SOLDADURAS EN LABORATORIO	77
8.6	MEDICIÓN Y ABONO	77
9	GEOCOMPUESTOS DE DRENAJE (GCO)	78
9.1	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS	78
9.2	GEOCOMPUESTOS DE DRENAJE DE PROYECTO	78
9.2.1	MATERIALES	78
9.3	SUMINISTRO	80
9.3.1	CONTROL DEL MATERIAL RECEPCIONADO	80
9.3.2	EMBALAJE	80
9.3.3	IDENTIFICACIÓN	81
9.3.4	ETIQUETADO DE PRODUCTO (MARCADO CE)	81
9.3.5	ALMACENAJE	82
9.3.6	SUPERFICIE DE TRABAJO	82

9.4	INSTALACIÓN	82
9.4.1	EXTENSIÓN DE ROLLOS DE GEOCOMPUESTO DE DRENAJE.....	82
9.4.2	PROCEDIMIENTO DE SELLADO Y UNIÓN	84
9.4.3	MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....	85
9.5	MEDICIÓN Y ABONO	85
10	HORMIGON ARMADO	87
10.1	GENERAL	87
10.2	MATERIALES	87
10.2.1	CEMENTO.....	87
10.2.2	AGUA	89
10.2.3	ÁRIDOS.....	90
10.2.4	DOSIFICACION.....	91
10.2.5	ADITIVOS.....	91
10.2.6	MORTEROS Y ADHESIVOS.....	92
10.2.7	ACERO	92
10.3	HORMIGONES DE PROYECTO	93
10.4	ENCOFRADOS	94
10.4.1	DEFINICIÓN.....	94
10.4.2	EJECUCIÓN	94
10.4.3	MEDICIÓN Y ABONO	97
10.5	PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN	97
10.6	SUMINISTRO	97
10.6.1	AGUA	98
10.6.2	COLOCACION.....	98
10.6.3	COMPACTACION	98
10.6.4	ESPEORES DE HORMIGON	98
10.6.5	JUNTA DE HORMIGONADO.....	99
10.6.6	CURADO DEL HORMIGON	99
10.6.7	DESENCOFRAO.....	99
10.7	RECEPCIÓN DE PIEZAS Y CONJUNTOS.....	99
10.8	MEDICIÓN.....	100
10.9	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.....	100
10.10	TOLERANCIAS EN ESTRUCTURAS DE HORMIGON	100
10.10.1	DEFINICIONES.....	100
10.10.2	DESVIACIONES PERMISIBLES	101
10.10.3	FABRICACION DE PIEZAS PREFABRICADAS	102
10.10.4	CONSTRUCCIÓN CON HORMIGÓN IN SITU Y MONTAJE DE PIEZAS PREFABRICADAS ..	103

10.11	NORMATIVA DE REFERENCIA	105
11	ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y EMBOCADURAS	106
11.1	DEFINICIÓN Y ALCANCE	106
11.2	MATERIALES	106
11.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	107
11.3.1	Excavación y construcción	107
11.3.2	Transporte y manipulación de anillos prefabricados	108
11.3.3	Montaje de anillos prefabricados	108
11.4	CONTROL DE CALIDAD	109
11.4.1	Tuberías de entrada y salida	109
11.4.2	Relleno.....	109
11.4.3	Limpieza y restitución de la zona de obra	109
11.5	INSPECCIÓN	110
11.6	MEDICIÓN Y ABONO	110
12	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Características del geocompuesto de bentonita (GBR-C)	57
Tabla 2.	Características de la geomembrana de PEAD (GBR-P)	66
Tabla 3.	Características del geocompuesto de drenaje (GCO)	79

1 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1 DEFINICIÓN

El presente Pliego de prescripciones técnicas particulares constituye el conjunto de normas que conjuntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y sucesivas modificaciones, definen todos los requisitos a satisfacer en la realización de las obras objeto del presente Proyecto.

El PPTP, junto con los Planos y el Presupuesto, contienen la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el/la Director/a de obra.

En caso de discrepancia o contradicción entre normativas y guías a los que se hace referencia, prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones será de aplicación a la ejecución, dirección, inspección y control de los trabajos de la obra incluida en el presente documento de:

“Proyecto de adecuación de la balsa de lixiviados del vertedero de Arbizu mediante un sistema de control de fugas, T.M. Arbizu (Navarra)”.

1.3 DISPOSICIONES GENERALES

1.3.1 ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 101.1 del PG-3.

1.3.2 DIRECCIÓN DE OBRA

El/la Director/a de obra es el Técnico competente, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de la obra".

El/la Director/a de obra designado será comunicado al Contratista antes de la fecha de la comprobación del replanteo, y dicho/a Director/a procederá en igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas por escrito en conocimiento del Contratista.

1.3.3 FUNCIONES DEL/DE LA DIRECTOR/A DE OBRA

Las funciones del/de la Director/a de obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al/a la Director/a de obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.3.4 ÓRDENES AL CONTRATISTA

El "Libro de Órdenes" se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

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

El Libro de órdenes estará vinculado a las actas e informes que emita la Dirección de la Obra, de las que se hará preferentemente uso por facilidad y agilidad de formato.

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

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

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del/de la Director/a de obra, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

Las comunicaciones a través de actas e informes elaborados y firmados por la Dirección de la Obra tendrán, a todos los efectos, la misma validez y efectos que los registros en el propio Libro de Órdenes.

1.3.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

El/la Director/a de obra hará constar en el libro de incidencias todos los extremos de las obras que considere oportunos y, entre otros, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de los trabajos efectuados.
- Relación de los ensayos realizados con los resultados obtenidos.
- Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de la obra.

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

1.4 CONTRATISTA

Se entiende por "Contratista" la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por "Delegado de obra del Contratista" (en lo sucesivo "Delegado") la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, según el Reglamento General de Contratación y los pliegos de cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta a colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Propiedad, cuando por la complejidad y volumen de la obra así haya sido establecido en el pliego de cláusulas administrativas particulares, podrá exigir que el Delegado tenga la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras y que el Contratista designe además el personal facultativo necesario bajo la dependencia de aquél.

La Propiedad podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

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

Esta residencia estará situada en las obras o en una localidad próxima a su emplazamiento, y tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio futuro el Contratista deberá contar con la previa conformidad de la Propiedad.

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o su delegado deberá residir en el lugar indicado, y sólo podrá ausentarse de él previa la comunicación a la dirección de la persona que designe para sustituirle.

Cuando el Contratista o las personas de él dependientes incurran en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, la Propiedad podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para conseguir o restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.4.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por la Dirección de obra o ayudantes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc., así como una caseta en la obra donde figuren en las debidas condiciones los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento. Igualmente permanecerá en la obra bajo custodia del Contratista el "Libro de órdenes", para cuando lo juzgue conveniente la Dirección de obra dictar las que hayan de extenderse, y firmarse el "enterado" de las mismas por el Jefe de obra. El hecho de que en dicho libro no figuren redactadas las ordenes que perceptivamente tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

El Contratista facilitará todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose la Propiedad, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en material social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección de obra en relación con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones, o alternatively, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna, en su valoración.

Igualmente se obliga al Contratista a demoler aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección de obra.
- Firmar las actas de replanteo y recepciones.
- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.
- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.
- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección de Obra, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.
- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal necesario a juicio de la Dirección de obra.
- El Contratista no podrá, sin previo aviso, y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección de obra, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

1.4.2 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

Además de las expresadas, son responsabilidad exclusiva del Contratista, las siguientes:

1.4.2.1 *Accidentes a consecuencia de inexperiencia, descuido o negligencia*

Son exclusiva responsabilidad del Contratista todos los accidentes que por inexperiencia, descuido o conductas negligentes sucedan a los operarios, tanto durante las tareas de construcción como en el entorno del área de trabajo, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.

1.4.2.2 *Cumplimiento de la normativa y legislación en vigor.*

El cumplimiento de la normativa, ordenanzas y disposiciones en vigor, y de forma general el Contratista será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

1.4.2.3 *Daños y perjuicios*

Todos los daños y perjuicios ocasionados por el Contratista tanto a la Propiedad como a terceros serán directamente imputados al mismo, siendo su total responsabilidad la subsanación de los mismos.

1.4.2.4 *Objetos encontrados*

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección.

1.4.2.5 *Evitación de contaminantes*

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

1.4.2.6 *Permisos y licencias*

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres que se vean afectadas durante el desarrollo de la misma.

La relación de servidumbres afectadas prevista en el proyecto podrá ser rectificada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante su ejecución.

Son de cuenta del Contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres.

También tendrá que reponer aquellas servidumbres existentes con anterioridad al contrato que pudieran haberse omitido en la referida relación, si bien en este caso tendrá derecho a que se le abonen los gastos correspondientes.

Incumbe a la Propiedad promover las actuaciones precisas para legalizar las modificaciones que se deban introducir en las servidumbres que sean consecuencia de concesiones

administrativas existentes antes de comenzar la obra. En este caso, la imputación de los gastos de tales modificaciones se registrará exclusivamente por los términos de la propia concesión aceptada, por las legislaciones específicas de tales concesiones o por la Ley de Expropiación Forzosa, en su caso. El resto de permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras deberán ser obtenidos por el Contratista a su costa.

1.4.3 GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros.
- Los gastos de mantenimiento de caminos y pistas de obra y accesos, incluso riegos antipolvo.
- Los gastos de suministro de agua para ejecución de los diferentes tajos de obra.
- Los gastos de seguridad contra robos de materiales y maquinaria.
- Los gastos de replanteo general de las obras y su comprobación.
- Los gastos de posibles bombeos y achiques de agua necesarios durante las excavaciones.

1.5 NORMATIVA DE APLICACIÓN

1.5.1 CONTRATACIÓN

- 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 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministros, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4).

1.5.2 MATERIALES

1.5.2.1 *Suelos*

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3).
- Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

1.5.2.2 *Áridos reciclados*

- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

- Orden de 12 de enero de 2015, de la Consejería de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen los requisitos para la utilización de áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición.
- Corrección de errores de la Orden de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición.

1.5.2.3 Geosintéticos

- Norma UNE-EN ISO 13492:2013. Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en construcción de vertederos, estaciones de transferencia o recintos de confinamiento secundario para residuos líquidos.
- Norma UNE 104425:2001. Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de vertederos de residuos con láminas de polietileno (PEAD).
- Norma UNE-EN 13265:2017. Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.

1.5.2.4 Hormigón

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

1.5.2.5 Cemento

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento.

1.5.2.6 Acero Estructural

- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)".

1.5.2.7 Productos con Marcado CE

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

1.5.3 CALIDAD

- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Decreto 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción.
- Norma UNE 104425:2001. Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de vertederos de residuos con láminas de polietileno (PEAD).
- Norma UNE-CEN/TR 15019:2008. Geotextiles y productos relacionados. Control de calidad in-situ.
- Nota interior de 24 de febrero de 2004, sobre obligatoriedad del cumplimiento de la normativa europea en productos de construcción (Ministerio de Fomento).
- Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras (Ministerio de Fomento).
- Normas de ensayo de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo.

1.5.4 DRENAJE

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, DGC.

1.5.5 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.
- Manual de ejemplos de señalización en obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de Agosto.
- Ordenanza General de la Seguridad e Higiene en el trabajo.

1.5.6 IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.5.7 RUIDO

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

1.5.8 RESIDUOS

- Directiva (UE) 2018/95 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Real Decreto 646/2020 de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

1.6 IGUALDAD

Las empresas licitadoras, en la elaboración y presentación de sus respectivas propuestas, **deberán hacer un uso no sexista del lenguaje**. Asimismo, la empresa adjudicataria a lo largo de la vigencia del contrato deberá hacer un uso no sexista del lenguaje en cualquier documento definitivo escrito o digital, así como, desagregar los datos por sexo en cualquier estadística referida a personas que se genere, todo ello al amparo del Art. 2.3 de la Ley 4/2005, de 18 de febrero, para la Igualdad de Mujeres y Hombres en el que se señalan los principios generales que deberán respetarse.

La empresa deberá realizar una **memoria de evaluación** en la ejecución del contrato que contenga, **por un lado**, medidas adoptadas para garantizar la igualdad entre mujeres y hombres en el trato, en el acceso al empleo, clasificación profesional, promoción, permanencia, formación, extinción, retribuciones, calidad y estabilidad laboral, duración y ordenación de la jornada laboral, **y por otro lado**, las medidas adoptadas para favorecer la conciliación de la vida personal, familiar y laboral de las personas adscritas a la ejecución del contrato.

1.7 CONTROL DE CALIDAD

1.7.1 CONTROL DE CALIDAD DEL SUMINISTRO DE MATERIALES

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del PG-3 y del presente Pliego y su recepción deberá ser efectuada por el/la Director/a de obra, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación según el Plan de Control de Calidad general de las obras, o a su criterio.

El Contratista informará al/a la Director/a de obra sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un (1) mes al momento del empleo, con objeto de que aquél pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios, y evaluar la conformidad de los materiales en base al control documental y los resultados de los ensayos de laboratorio.

El laboratorio que realice los ensayos deberá estar dado de alta como laboratorio de Control de la Calidad de la Edificación (CTE) en el área correspondiente de ensayos, y disponer de Declaración Responsable en vigor acreditando el cumplimiento del Anexo II del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho a su posterior rechazo, si se comprobasen defectos de calidad o de uniformidad.

En principio, se considerará defectuosa la obra o la parte de obra, que hubiere sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por el/la Director/a de obra.

1.7.2 CONTROL DE CALIDAD DEL SUMINISTRO DE GEOSINTÉTICOS

El Control de garantía de calidad de los geosintéticos para la impermeabilización (CQA) deberá llevarlo a efecto de forma específica una Entidad de inspección acreditada por ENAC conforme a los criterios de la norma UNE-EN ISO/IEC 17020 en el ámbito de la 'instalación de geosintéticos para la impermeabilización de vertederos, balsas y depósitos de lixiviados', o Entidades no acreditadas, que demuestren competencia técnica suficiente en el ámbito del Control de garantía de Calidad de la instalación de geosintéticos para la impermeabilización de vertederos, en conformidad con los requisitos del Programa de Control de garantía de Calidad de la impermeabilización de Proyecto.

Esta entidad será la responsable de verificar la documentación de los materiales, desarrollar el plan de muestreo, los ensayos de laboratorio y realizar la evaluación de conformidad de los materiales en base al Plan de control de garantía de calidad previamente aprobado por la Dirección de obra y la Propiedad.

1.7.3 CONTROL DE CALIDAD CONSTRUCTIVA

El Contratista realizará a su cargo los ensayos y pruebas ordenados por la Dirección de Obra por un importe total que no supere el 2% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM), sin incluir en este porcentaje el coste de aquellos ensayos realizados para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos. Dichos ensayos y pruebas deberán comprobar que, tanto los materiales que se utilicen en las obras como la propia obra que se ejecuta, cumplan las condiciones requeridas en el PG-3 y en el presente Pliego.

El laboratorio que realice los ensayos deberá estar dado de alta como laboratorio de Control de la Calidad de la Edificación (CTE) en el área correspondiente, y disponer de Declaración Responsable en vigor acreditando el cumplimiento del Anexo II del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

El Control de garantía de calidad de los geosintéticos para la impermeabilización (CQA) deberá llevarlo a efecto de forma específica una Entidad de inspección acreditada por ENAC conforme a los criterios de la norma UNE-EN ISO/IEC 17020 en el ámbito de la 'instalación de geosintéticos para la impermeabilización de vertederos, balsas y depósitos de lixiviados', o Entidades no acreditadas, que demuestren competencia técnica suficiente en el ámbito del Control de garantía de Calidad de la instalación de geosintéticos para la impermeabilización de vertederos, en conformidad con los requisitos del Programa de Control de garantía de Calidad de la impermeabilización de Proyecto.

El informe final y el certificado de control de garantía de calidad de la instalación, preferiblemente, deberán llevar el sello de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) como garantía de la competencia técnica de la entidad responsable de la inspección.

Los laboratorios que realicen ensayos en apoyo a la actividad de inspección en el ámbito de los geosintéticos, deberán estar acreditados por la ENAC o entidad europea equivalente conforme a los criterios recogidos en la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: 2005 (CGA-ENAC-LEC).

2 INICIO DE LAS OBRAS

2.1 VISITA DE INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista o su Delegado deberán acompañar en sus visitas de inspección al/a la Director/a de obra, o a las personas en las que éste delegue.

2.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar el cumplimiento del contrato.

Caso de que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho otras observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el/la Director/a de obra, consideradas tales observaciones, decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándolo en la propia acta.

La presencia del Contratista en el acto de comprobación del replanteo podrá suplirse por la de un representante debidamente autorizado, quien asimismo suscribirá el acta correspondiente.

Un ejemplar del acta se remitirá a la Propiedad, otro se entregará al Contratista y un tercero a la Dirección.

El Contratista transcribirá, y el/la Director/a de obra autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica; así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de los materiales, los de su propio personal y los de los representantes de la Propiedad que sean necesarios para realizar la comprobación del replanteo, debiendo hacer efectivos los últimos en la forma, plazos y cuantía que regulen las disposiciones vigentes y que se señalen en el pliego de cláusulas particulares de la obra que se trate.

Si como consecuencia de la comprobación del replanteo se deduce la necesidad de introducir modificaciones en el proyecto, el/la Director/a de obra redactará en el plazo de quince días y sin perjuicio de la remisión inmediata del acta, una estimación razonada del importe de aquellas modificaciones.

Si la Propiedad decide la modificación del proyecto, se procederá a redactar las modificaciones precisas para su viabilidad, acordando la suspensión temporal, total o parcial de la obra y ordenando, en este último caso, la iniciación de los trabajos en aquellas partes no afectadas por las modificaciones previstas en el proyecto. Una vez aprobado el proyecto modificado por la Propiedad, será el vigente a los efectos del contrato.

El Director/a de obra suministrará al Contratista la información que se precise para que las obras puedan ser replanteadas. El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

El Contratista deberá proveer a su costa todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

2.3 PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos, indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama de Gantt y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas, además de:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de éstas.
- Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- Gráficos de las diversas actividades o trabajos.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el/la Director/a de obra. No obstante, tales revisiones no eximen al

Contratista de su responsabilidad con los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

2.4 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

2.4.1 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El/la Director/a de obra aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

2.4.2 EQUIPOS DE MAQUINARIA

Cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada, previo informe del/de la Director/a de obra.

2.4.3 MATERIALES

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán **las condiciones del PG-3 y del presente PPTP**, y su recepción deberá ser efectuada por el/la Director/a de obra, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

El Contratista informará al/a la Director/a de obra sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo, con objeto de que aquél pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho a su posterior rechazo, si se comprobasen defectos de calidad o de uniformidad.

En principio, se considerará defectuosa la obra o la parte de obra, que hubiere sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por el/la Director/a de obra.

2.4.4 ACOPIOS

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

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

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

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

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

2.4.5 ENSAYOS

El Contratista realizará a su cargo los ensayos y pruebas ordenados por la Dirección de Obra por un importe total que no supere el 2% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM), sin incluir en este porcentaje el coste de aquellos ensayos realizados para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos. Dichos ensayos y pruebas deberán comprobar que, tanto los materiales que se utilicen en las obras como la propia obra que se ejecuta, cumplan las condiciones requeridas en el PG-3 y en el presente P.P.T.P.

El Contratista deberá instalar en obra, un laboratorio de ensayo equipado con el personal y elementos necesarios para realizar un completo control de las distintas unidades de obra, o en su defecto tener contrato con un laboratorio que cumpla los requisitos exigibles en el Anexo II del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

2.4.6 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el/la Director/a de obra, y realizarse solamente en las unidades de obra que el mismo indique. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el/la Director/a de obra ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos, sin derecho a cobro por ello.

2.4.7 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El/la Director/a de obra decidirá acerca de la aceptación o rechazo de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles.

En este caso el Contratista quedara obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El/la Director/a de obra, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

2.4.8 OBRA OCULTA

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación las obras, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidas y suficientemente acotadas las obras realizadas.

Estos documentos se entregarán a la Dirección de la obra para su validación, cuando aún sea posible esta comprobación y con tiempo suficiente para realizarla.

La finalización de cualquier obra oculta deberá ser presenciada y verificada por la DO mientras aún se encuentre accesible, siendo indispensable que este acto quede documentado tanto para no fundamentar la existencia de indicios de vicios ocultos como para poder exigir la certificación de los trabajos y unidades de obra realizadas.

2.4.9 VICIOS OCULTOS

Si la Dirección de obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del Contratista.

2.4.10 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRA E INSTALACIONES

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinara las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El/la Director/a de obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera o camino sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los coloco,

tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que origino su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Propiedad podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de Organismos Públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan estos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las Facultades inspectoras que sean de su competencia.

2.4.11 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.4.11.1 Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservaran y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

Los posibles bombeos y achiques necesarios durante las excavaciones serán realizados por el Contratista sin abono adicional de los mismos.

2.4.11.2 Heladas

Cuando se teman heladas, el Contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

2.4.11.3 Incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que dicte el/la Director/a de obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

2.4.11.4 Modificaciones de obra

Cuando el/la Director/a de obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los Cuadros de Precios del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y

disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el/la Director/a de obra, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

2.5 MEDICIÓN Y ABONO

2.5.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección realizará mensualmente, y en la forma establecida en el presente pliego de prescripciones técnicas particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su Delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta del aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Propiedad sobre el particular.

Todas las obras ejecutadas se medirán y abonarán según las unidades de obra definidas en el presente Proyecto, según se detalla en el presente pliego de condiciones técnicas particulares.

2.5.2 ABONO DE LAS OBRAS

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que, bajo el título genérico de costes indirectos, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto cuando no figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Por tanto, los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente,

Proyecto de adecuación de la balsa de lixiviados del vertedero de
Arbizu mediante un sistema de control de fugas, T.M. de Arbizu

incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este Pliego correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1 del Documento nº4 Presupuesto, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

2.5.2.1 Abonos de obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº2 del Documento nº4 Presupuesto, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho Cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

2.5.2.2 Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Propiedad, a la vista de la propuesta del/de la Director/a de obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Propiedad podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

2.6 UNIDADES NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGO

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se abonarán completamente terminadas con arreglo a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1, que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

2.7 VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones de áridos, agua, cemento y adiciones para la fabricación de hormigones, así como otras previstas en este Pliego, si así lo exige el/la Director/a de obra a la vista de los ensayos realizados, sin derecho a revisión de precio.

2.8 LIMITACIONES TÉCNICAS

Si el/la Director/a de obra encontrase incompatibilidades en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

2.9 PLANOS DE DETALLES DE LAS OBRAS

A petición del/de la Director/a de obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado/a Director/a de obra, acompañados, si fuese preciso, de las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión. Estos trabajos no serán de abono independiente.

2.10 VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

La búsqueda de yacimientos, préstamos y vertederos así como el abono del canon a los propietarios será por cuenta del Contratista. En todo caso, en todo lo relativo a la gestión de materiales, productos de excavación y residuos, se estará a lo señalado por la legislación ambiental, las normativas sectoriales y la interpretación que de éstas realice el órgano ambiental.

2.11 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía mínimo de un año, a partir de la fecha de la Recepción Provisional.

A estos efectos, no serán computables, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

2.12 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Las descripciones que figuren en un documento del Proyecto y hayan sido omitidas en los demás habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción, entre Planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo los fines del proyecto, no exime al Contratista de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

2.13 REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento de los artículos 77 a 82 de la Ley 30/07, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, del artículo 104 del Real Decreto 1.098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y siguiendo lo dispuesto en el Decreto 3650/1970 de 19 de diciembre, la Orden de 13 de marzo de 1979 (y su modificación por la Orden de 20 de abril de 1981) y la O.C. 316/91 P y P,

la obra objeto del presente proyecto **no se verá afectada por fórmula de revisión de precios**, por ser su plazo de ejecución inferior a una año.

3 TRABAJOS PRELIMINARES

3.1 DEMOLICIONES

3.1.1 DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones, elementos o servicios, tales como edificios, viales, fábricas de hormigón, canalizaciones, líneas de infraestructuras de servicio u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Retirada y/o protección de servicios que pudieran resultar afectados.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones y elementos existentes auxiliares.
- Corte de armaduras y elementos metálicos.
- Troceado y apilado de escombros.
- Retirada de los materiales de escombros.
- Valorización de materiales y/o gestión de los residuos.

3.1.2 CLASIFICACIÓN

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

3.1.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.3.1 *Derribo de construcciones*

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o

personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el/la Director/a de obra.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del/de la Director/a de obra.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del/de la Director/a de obra. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

3.1.3.2 Valorización y/o gestión de los materiales de derribo

El proyecto, en su defecto, el/la Director/a de obra establecerá en su caso el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que vayan a ser reutilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el/la Director/a de obra.

Los materiales no valorizables se llevarán a vertedero autorizado, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al/a la Director/a de obra copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director/a de obra.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

3.1.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado. Así, las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el/la Director/a de obra.

3.1.5 NORMATIVA DE REFERENCIA

Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, Parte 3 Capítulo 1, Artículo 301.

4 EXCAVACIONES

4.1 EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO

4.1.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde se realiza movimiento de tierras y/o residuos de conformado, pistas y/o caminos de servicio, desvíos de tubos, recogida de aguas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad el perfilado, refino y la mejora de taludes en los desmontes, la formación de las bermas de los mismos, etc., ordenadas por el/la Director/a de obra.

4.1.2 ALCANCE

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el Proyecto o señalados por la Dirección de las Obras, incluso bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el/la Director/a de obra.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional. incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar del empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales.

- La conservación adecuada de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, perfilado y reperfilado y, conservación de taludes en desmonte, en particular de los caminos perimetrales.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

4.1.3 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación en todo tipo de terreno comprende las excavaciones en:

- Excavación en *roca-terreno de tránsito*: comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario para su excavación el empleo de explosivos, sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados, y/o martillos hidráulicos.
- Excavación en *tierra y/o residuos*: comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en el apartado anterior y excavables con cazo.

El Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al/a la Director/a de obra, las unidades que corresponden a excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el/la Director/a de obra.

4.1.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.4.1 Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el presente Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el/la Director/a de obra. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al/a la Director/a de obra el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo. A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el presente Pliego de Técnicas Particulares, sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de

taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

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

4.1.4.2 Drenaje

Durante las diversas etapas de construcción, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes. Además el Contratista dispondrá de las bombas y achiques de agua necesarios para la ejecución de las excavaciones, sin derecho a abono independiente.

4.1.4.3 Empleo de los productos de excavación

Los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de los rellenos. Si resultase conveniente para la buena organización de la obra, los productos resultantes de la excavación se cargarán, transportarán y acopiarán en parcelas cercanas para su posterior utilización, sin que ello sea motivo de abono aparte.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el/la Director/a de obra.

En caso que los productos de excavación no sean reutilizables en la propia obra, será por cuenta del Contratista el cargue, transporte y canon de gestión en vertedero de los residuos, a la instalación que corresponda según su naturaleza. A estos efectos se estará a lo que al respecto disponga el/la Director/a de obra.

4.1.4.4 Préstamos y caballeros

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al/la Director/a de obra, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede. No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación. El Contratista no excavará más allá de las

dimensiones y cotas establecidas. Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el/la Director/a de obra ordene al respecto.

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

Los caballeros, o depósitos de tierra que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el/la Director/a de obra, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones. El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

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

4.1.4.5 Tolerancia geométrica y terminación de las obras

Serán definidos por el/la Director/a de obra, fijándose al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible como aquélla en que la coronación se desvía como mucho en $\pm 3,33xh$ (h =altura total en m), siendo rechazado en el resto de casos, debiendo volver el Contratista a reperfilarse el mismo.
- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el/la Director/a de obra. Esta tolerancia se fija en 5 cm.

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

4.1.5 CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en la relación con los Planos y Pliegos.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se comportarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

4.1.6 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos, sin diferenciar la tipología de material excavado.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros en lugar de empleo y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizadas sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del/de la Director/a de obra, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El/la Director/a de obra podrá obligar al Contratista a rellenar las sobre-excavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

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

4.1.7 NORMATIVA DE REFERENCIA

Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, Parte 3 Capítulo 2, Artículo 320.

4.2 EXCAVACIÓN EN PREZANJAS, ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

4.2.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc., y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en Proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

4.2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación se considera "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

4.2.3 ALCANCE

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- Perfilado y reperfilado de los taludes resultantes.
- Refino de taludes y fondo de zanja (i/ en caso de que su uso este destinado al anclaje de materiales geosintéticos).
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

4.2.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.4.1 *Principios generales*

El Contratista notificará al/a la Director/a de obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el

terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del/de la Director/a de obra. Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el/la Director/a de obra autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de las obras.

Las zanjas terminadas tendrán la rasante y anchura exigida en los planos, con las modificaciones que acepte la Dirección de las obras por escrito tras el replanteo.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

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

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de diez (10) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y la distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el/la Director/a de obra, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas. También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el/la Director/a de obra.

Si fuera previsible la aparición de roca en la fase de apertura de la zanja, bien porque hubiera sido previamente detectada, bien porque se produjera este hecho en fase de excavación el Contratista someterá a la aprobación del/de la Director de Obra los procedimientos constructivos que tuviera intención de poner en práctica (martillo neumático, etc.). La aparición de la roca permitirá al Contratista, de acuerdo con lo indicado en los Planos de Proyecto y las indicaciones del/de la Director de Obra, modificar las anchuras de zanjas.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 del PG3.

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

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

4.2.4.2 Entibación

Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el/la Director/a de obra, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

La entibación se elevará como mínimo 20 cm por encima de la línea del terreno o de la zanja protectora.

4.2.4.3 Drenaje

En esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del/de la Director/a de obra los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

4.2.4.4 Taludes

Los taludes señalados establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación

para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el/la Director/a de obra para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del/de la Director/a de obra, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

Los taludes de las zanjas y pozos serán los que, según la naturaleza del terreno permitan la excavación, y posterior ejecución de las unidades de obra que deben ser alojadas en aquéllas con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que corresponden en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones, aun cuando no fuese expresamente requerida por el personal encargado de la inspección y vigilancia de las obras de la Dirección de las obras.

En cualquier caso los límites máximos de las zanjas y pozos a efectos de abono, serán los que se expresan en los planos, con las modificaciones previstas en este apartado y aceptadas por la Dirección de las obras.

En el caso de que los taludes realizados de acuerdo con los planos, fuesen inestables en una longitud superior a diez metros (10,00 m), el Contratista deberá solicitar de la Dirección de las obras la aprobación del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del/de la Director/a de obra o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, se realizará de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, entendiéndose que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

4.2.4.5 Limpieza del fondo

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

4.2.4.6 Empleo de los productos de excavación

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, por lo que se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo estando a lo que, al respecto, disponga el/la Director/a de obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de obra, se apilarán provisionalmente en otros emplazamientos o vertederos para su reutilización posterior, de acuerdo con las instrucciones del/de la Director/a de obra, no siendo de abono independiente el cargue, transporte y desplazamientos intermedios a que puedan dar lugar.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el/la Director/a de obra, previa trituración al tamaño que se le ordene.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el borde del caballero estará separado un metro (1,00 m) como mínimo del borde de la zanja si las paredes de ésta son estables o están sostenidos con entibación, tablestacas o de otro modo. Esta separación será igual a la mitad de la altura de excavación no sostenida por entibación o tablestacas en el caso de excavación en desmonte o excavación en zanja sin entibación total.

Este último valor regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones en desmonte y zanjas de paredes no verticales.

4.2.4.7 Señalización

Las zanjas abiertas permanecerán perfectamente señalizadas y protegidas, prestando especial atención al periodo nocturno.

4.2.4.8 Excesos inevitables

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el/la Director/a de obra.

Si el Contratista desea por su conveniencia aumentar la anchura de las zanjas necesitará la aprobación por escrito del/de la directora/a de obra. En ningún caso será objeto de abono ni la excavación ni el relleno necesario.

Las sobre-excavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el/la Director/a de obra, no siendo esta operación de abono independiente. Las zanjas eventualmente derrumbadas, serán por lo tanto, a cuenta y riesgo del Contratista, vueltas a abrir y conservadas así, hasta efectuado el tendido.

4.2.4.9 *Tolerancias de las superficies acabadas*

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

4.2.5 CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de la excavación terminada en la relación con los Planos y Pliegos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se comportarán a efectos de medición y abono.

4.2.6 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios unitarios a los volúmenes en metros cúbicos (m^3) medidos según perfiles tornados sobre el terreno con la limitación a efectos de abono, de los taludes y dimensiones máximas señaladas en los planos y con la rasante determinada en los mismos o en el replanteo, no abonándose ningún exceso sobre éstos aun cuando estén dentro de las tolerancias admisibles, a no ser que a la vista del terreno la Dirección de las obras apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los que se dedujesen de éstos.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidos en los precios unitarios, incluyendo el acopio del material que vaya a ser empleado en otros usos y en general todas aquellas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes y soleras de la excavación, pasarelas, escaleras, señalización, etc.

Siempre que el Contratista aprecie la aparición de roca no ripable, así como cualquier otro cambio en el tipo de excavación, deberá tomar perfiles topográficos de dicho cambio, así como dará parte a la Dirección de las obras, con el objeto de que se compruebe el hecho por parte de la misma. En caso de cambio del tipo de excavación a efectos de medición y abono.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de

excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto y no hayan sido aceptadas previamente por escrito por la Dirección de las obras.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizadas sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del/de la Director/a de obra, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El/la Director/a de obra podrá obligar al Contratista a rellenar las sobre-excavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

El precio de la unidad incluye la parte proporcional de habilitación de los accesos y pistas temporales a los diferentes puntos de trabajo incluso la aportación de material (de origen natural y/o valorizado tras aprobación de la Dirección de obra), y posterior retirada, que permita el acceso de vehículos y maquinaria de obra en condiciones de climatología adversa (precipitación diaria acumulada $> 1 \text{ l/m}^2$).

Las zanjas de anclaje de geosintéticos se abonaran por metro lineal (m.l.) realmente ejecutado.

La unidad incluye el perfilado de los taludes resultantes.

Se encuentra incluido en el precio cualquier tipo de sostenimiento o entibación necesaria, agotamientos, señalización y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

4.2.7 NORMATIVA DE REFERENCIA

Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, Parte 3 Capítulo 2, Artículo 321.

5 RELLENOS

5.1 RELLENOS LOCALIZADOS

5.1.1 DEFINICIÓN

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

5.1.2 CONSIDERACIÓN DE RELLENO LOCALIZADO

Sin perjuicio de otros rellenos que la Dirección facultativa tenga a bien considerar como rellenos localizados, de forma general se considerarán los siguientes:

- El relleno de las zanjas de anclaje de los geosintéticos.
- El relleno de zanjas de tuberías o servicios enterrados.
- Rellenos de otras zanjas.

5.1.3 MATERIALES

Se emplearán **suelos seleccionados**, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

La naturaleza del material será de origen natural.

Los materiales de préstamo de origen natural (que no sean productos) que se valoricen en obra deberán, de forma rigurosa, cumplir con lo establecido en la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

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

5.1.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 332.4. del PG-3.

5.1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1.5.1 *Preparación de la superficie*

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por la Dirección de Obra.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, la Dirección de Obra decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones de la Dirección de Obra.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

5.1.5.2 *Extensión y compactación*

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Proyecto o de la Dirección de Obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por la Dirección de Obra.

Salvo que la Dirección de Obra lo autorice, en base a estudio firmado por técnico/a/a competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización de la

Dirección de Obra y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, la Dirección de Obra.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes dla Dirección de Obra.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta 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.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad 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.

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

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

5.1.5.3 Relleno de zanjas para instalaciones de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por la Dirección de Obra.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación de la Dirección de Obra.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudo-paralelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por cien (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por la Dirección de Obra, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores de PG-3.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al/a la Director/a de obra, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

5.1.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2°C); 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 se haya completado su compactación.

5.1.7 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

Las zanjas de anclaje de geosintéticos se abonarán por metro lineal (m.l.) realmente ejecutado.

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

El precio de la unidad incluye la parte proporcional de habilitación de los accesos y pistas temporales a los diferentes puntos de trabajo incluso la aportación de material (de origen natural y/o valorizado, siempre que su uso este autorizado por el órgano ambiental, tras aprobación de la Dirección de obra), y posterior retirada, que permita el acceso de vehículos y maquinaria de obra en condiciones de climatología adversa (precipitación diaria acumulada >1 l/m²).

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

6 GEOSINTÉTICOS

6.1 DEFINICIONES

- **Geosintético (GSY).** Producto en el que al menos uno de sus componentes está compuesto de un polímero natural o sintético, en forma de lámina, tira o banda, o estructura tridimensional, usado en contacto con el suelo en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil.
- **Barrera geosintética de arcilla (GBR-C).** Estructura agrupada en fábrica constituida por materiales geosintéticos con forma de una lámina que actúa como barrera hidráulica de baja permeabilidad. La función de barrera es esencialmente cumplida por la bentonita. Se usa en contacto con el suelo y/u otros materiales en aplicaciones geotécnicas o de ingeniería civil para reducir o prevenir el flujo de fluidos a través de una estructura.
- **Barrera geosintética polimérica (GBR-P).** Geomembrana. Geosintético impermeable compuesto por una o varias capas de geosintético.
- **Geocompuesto de drenaje/ geodrén (GCO).** Material geosintético de alta permeabilidad usado en aplicaciones de edificación o ingeniería civil con objeto de facilitar el flujo de fluidos a través de un material y/o estructura. Los geocompuestos drenantes son sándwiches de geosintéticos contruidos en fábrica compuestos por un núcleo drenante y una capa externa de geotextil de separación y filtro que cubre uno o ambos lados.
- **Geotextil (GTX).** Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en contacto tanto con suelos como con otros materiales, en aplicaciones geotécnicas, edificación e ingeniería civil.
- **Entidad de control de garantía de calidad (CQA).** Entidad independiente de inspección a cargo del control de garantía de calidad constructiva de la instalación de los geosintéticos. Es la responsable de evaluar la conformidad de suministro e instalación de los materiales y de certificar la garantía de calidad de la impermeabilización.

6.2 ALCANCE

El presente Pliego define los requisitos y condiciones constructivas que deben cumplirse en relación con:

- Suministro de geosintéticos, materiales de impermeabilización y productos relacionados

- Refino de la superficie de apoyo de los geosintéticos.
- Instalación de los diferentes materiales y productos de sellado e impermeabilización:
- Instalación de los geocompuestos bentoníticos.
- Instalación de la geomembrana de polietileno.
- Instalación de geotextiles.
- Instalación del geocompuesto drenante.

La entidad de Control de garantía de Calidad de la impermeabilización será la responsable de validar los controles que establece el Programa de Control de Calidad de la impermeabilización, con el objeto de asumir la garantía del suministro e instalación de los materiales conforme a los requisitos del presente Pliego y la normativa sectorial que aplica al proyecto en el ámbito del sellado e impermeabilización mediante geosintéticos.

6.3 ENTIDAD RESPONSABLE DEL CONTROL DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los controles, verificaciones dimensionales y ensayos in situ que se realicen en el ámbito del Control de garantía de Calidad de la instalación de los geosintéticos deberán realizarse por entidad de inspección medioambiental acreditada por ENAC o entidad europea equivalente conforme a los criterios recogidos en la Norma UNE-EN ISO/IEC 17020 en el ámbito de la 'instalación de geosintéticos como sistema de impermeabilización de vertederos, balsas y depósitos de lixiviados', o por entidad independiente de control que acredite su competencia técnica mediante:

- Certificados de cualificación (formación y experiencia) del personal inspector.
- Procedimientos de la entidad de inspección para las actividades de Control de garantía de Calidad de la instalación de la impermeabilización, según el alcance solicitado.
- Plan de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y ensayo (calibre 'pie de rey', flexómetro, tensiómetro, potenciómetro, campana de vacío)
- Garantía del conocimiento y cumplimiento de la normativa en vigor que resulta de aplicación a este ámbito.
- Compromiso de independencia, imparcialidad y confidencialidad de la entidad, su personal y los resultados de la inspección.

En el caso de que la inspección se lleve a cabo por entidad de inspección acreditada, se garantiza que todos ensayos de laboratorio sobre productos geosintéticos (categoría 0, ensayos en laboratorio permanente) estarán realizados bajo procedimiento acreditado por ENAC o entidad europea equivalente conforme a los criterios recogidos en la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: 2005 (CGA-ENAC-LEC).

Si la entidad a cargo de la inspección no estuviera acreditada, tanto los ensayos de conformidad de materiales (categoría 0, ensayos en laboratorio permanente) como los **ensayos in situ** que se realicen en apoyo a la actividad de inspección en el ámbito de la instalación de geosintéticos para la impermeabilización deberán estar acreditados por la ENAC o entidad europea equivalente conforme a los criterios recogidos en la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: 2017 (CGA-ENAC-LEC).

Así mismo, los laboratorios a los que se asignen ensayos de geotecnia de las capas de apoyo o cobertera de los GSY deberán estar dados de alta como laboratorios de Control de la Calidad de la Edificación (CTE), y disponer de Declaración Responsable en vigor según Decreto 410/2010 en el alcance de los ensayos propuestos.

6.4 RESPONSABILIDADES

La garantía de cumplimiento de los requisitos del presente Pliego (certificado de conformidad) deberá depositarse en una Entidad de inspección independiente del Promotor y constructor de la obra con competencia técnica en el ámbito de la 'instalación de geosintéticos como sistema de impermeabilización de vertederos, balsas y depósitos de lixiviados'.

La entidad de Control de garantía de Calidad de la impermeabilización será la responsable de validar los controles que establece en el Programa de control de garantía de calidad de la impermeabilización, con el objeto de asumir la garantía del suministro e instalación de los materiales conforme a los requisitos del presente Pliego y la normativa sectorial que aplica al proyecto en el ámbito del sellado e impermeabilización mediante geosintéticos.

7 GEOCOMPUESTOS BENTONÍTICOS (GBR-C)

7.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS GEOCOMPUESTOS BENTONÍTICOS (GBR-C)

Los geocompuestos bentoníticos (GBR-C) son productos compuestos por dos geotextiles que encapsulan una capa mineral de bentonita sódica.

El núcleo arcilloso está compuesto por bentonita sódica en polvo o en gránulos, con un masa por unidad de área que se sitúa comercialmente entre 4.000 y 5.500 g/m², aproximadamente. La bentonita (montmorillonita) es una arcilla con excelentes propiedades impermeabilizantes y fuertes características expansivas en contacto con la humedad, lo que se traduce en una capacidad autosellante en caso de poros o roturas en la geomembrana de PEAD.

Los forros de geotextil pueden ser tejidos y no tejidos, aceptándose los primeros en la superficie que se sitúa en contacto con el suelo y los no tejidos como geotextil en contacto con la geomembrana de PEAD, debido a su mayor ángulo de rozamiento entre capas. Tanto uno como los otros se realizan habitualmente en polipropileno (PP).

7.2 GEOCOMPUESTOS BENTONÍTICOS DE PROYECTO (GBR-C)

El Proyecto incluye un (1) geocompuesto de bentonita de sodio aditivada con polímeros.

El geocompuesto deberá ligar los dos geotextiles forro con el núcleo bentonítico mediante agujeteado entretejido (*needlepunched*).

Ambos bordes del geotextil superior e inferior del GBR-C presentarán una marca de solape de 150 mm impresa como medio para proporcionar garantía de calidad en la dimensión del solape. Las líneas serán imprimidas en tinta fácilmente visible, no tóxica.

El geocompuesto deberá ligar los dos geotextiles forro con el núcleo bentonítico mediante agujeteado entretejido (*needlepunched*) que asegure un ángulo de rozamiento interno $\Phi \geq 35^\circ$ para una carga de confinamiento de 100 kN/m².

El tamaño mínimo aceptable de los rollos de GBR-C será de unas dimensiones de 40-55 m de longitud (en base a la longitud del talud) y 4-5 m de ancho.

Cada geocompuesto deberá cumplir, individualmente, con todas las características que se especifican en el presente Pliego.

7.2.1 GEOCOMPUESTO IMPERMEABILIZANTE DE BENTONITA DE SODIO

En el presente proyecto, el **geocompuesto de bentonita de sodio polimérica** se utiliza como complemento de la barrera hidráulica de **sellado**, bajo la geomembrana de PEAD, en contacto íntimo con ésta.

El GBR-C deberá cumplir las propiedades que se expresan en el siguiente cuadro:

GEOCOMPUESTO DE BENTONITA DE SODIO POLIMÉRICA (GBR-C)		
Parámetro	Norma de ensayo	Valor
Masa de bentonita por unidad de área al 12% de humedad	UNE EN 14196	$\geq 5.000 \text{ g/m}^2$
Espesor	UNE-EN ISO 9863-1	$\geq 6,5 \text{ mm}$
Masa por unidad de área del geotextil superior, no tejido /transversal ⁽¹⁾	UNE EN 14196	$\geq 200 \text{ g/m}^2$
Masa por unidad de área del geotextil inferior, tejido /transversal ⁽¹⁾	UNE EN 14196	$\geq 130 \text{ g/m}^2$
Propiedades mecánicas y resistentes		
Tensión máxima long./transv.	UNE EN ISO 10319	$\geq 11 \text{ kN/m} / \geq 11 \text{ kN/m}$
Punzonamiento estático (CBR)	EN ISO 12236	$\geq 1,6 \text{ kN}$
Permeabilidad K	ASTM D-5887	$\leq 1 \times 10^{-11} \text{ m/s}$
Coeficiente de hinchamiento*	ASTM D-5890	$\geq 25 \text{ ml/2g}$
Perdida por filtrado*	ASTM D-5891	$\leq 18 \text{ ml}$

Tabla 1. Características del geocompuesto de bentonita (GBR-C)

* Requisitos de compra.

⁽¹⁾ La masa por unidad de superficie de los geotextiles será considerada solo como un parámetro de verificación e identificación de que el geotextil recibido sea el geotextil que se ha solicitado.

El Contratista deberá asegurar el cumplimiento de estas condiciones, sin que los valores nominales de las fichas técnicas de los fabricantes sean garantía de ello.

El cumplimiento de los valores que se indican en este Pliego **deberá acreditarse mediante:**

- **Declaración de Prestaciones** (DoP) del producto asociada a su marcado CE (s/ norma UNE-EN 13492:2013. Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de vertederos, estaciones de transferencia o recintos de confinamiento secundario para residuos líquidos).

- Complementariamente, ensayos de laboratorio según el Programa de Control de garantía de Calidad de la impermeabilización de proyecto.

No se admitirán tolerancias adicionales sobre los valores señalados ya que son los que técnicamente se exigen en proyecto. Los valores nominales resultantes de los ensayos de laboratorio incluyendo la aplicación de las tolerancias y/o desviaciones en los mismos deberán, en todos los casos, garantizar los requerimientos señalados en el cuadro de propiedades de producto.

7.2.2 ETIQUETADO DE PRODUCTO (MARCADO CE)

El fabricante proporcionará al Contratista las certificaciones de control de Calidad y marcado CE de fabricación para cada envío de GBR-C, según la Norma Europea EN ISO 10320. Las certificaciones serán firmadas por un responsable del fabricante de GBR-C, e incluirán:

- Los certificados de calidad del fabricante de GBR-C, en cuanto a masa de bentonita, límite de resistencia a la tracción, punzonamiento estático (CBR), coeficiente de hinchamiento y permeabilidad demostrando el cumplimiento con el índice de parámetros mostrados en la tabla anterior.
- Números de lote y de rollos suministrados para el Proyecto (con albarán de transporte).
- Longitud de rollo, anchura y peso.

Estas características serán garantizadas por el Contratista según especifica el PICC-GSY, a través del Test de Conformidad de los materiales de suministro, en el caso de la GBR-C de bentonita de sodio, en cumplimiento de la Norma UNE-CEN TR 15019:2008 Geotextiles y productos relacionados, control de calidad in-situ.

7.2.3 EMBALAJE

El GBR-C será enrollado alrededor de un núcleo rígido cuyo diámetro sea suficiente para facilitar su manejo. El núcleo no está necesariamente destinado a soportar el levantamiento del rollo, pero será lo suficientemente fuerte como para prevenir su caída durante el transporte.

Todos los rollos serán etiquetados y empaquetados en un embalaje resistente a la fotodegradación por luz ultravioleta (UV).

7.2.4 APLICACIÓN DE BENTONITA GRANULAR EN SOLAPES O REPARACIONES

La bentonita (en polvo o en pasta) impermeabilizante usada para uniones de solapes o la usada para reparación de fugas será una bentonita de sodio con las mismas características composicionales que la utilizada para la fabricación del GBR-C.

7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN

7.3.1 CONTROL DEL MATERIAL RECEPCIONADO

El fabricante asume la responsabilidad de la carga inicial del GBR-C. El transporte será responsabilidad de la parte que paga la carga. Descarga, transporte local y el almacenaje del GBR-C es responsabilidad del Contratista, el Instalador u otro de la parte designada.

Se inspeccionará visualmente cada rollo durante la descarga para identificar si algún embalaje ha sido dañado. Los rollos con el embalaje dañado deberán ser marcados y apartados para una inspección posterior. El embalaje será reparado antes de su almacenamiento.

La parte responsable de descargar el GBR-C se deberá poner en contacto con el Fabricante antes del envío para informarse sobre el método y equipo adecuado de descarga. El suministrador debe informar al promotor, DO y CQA de este procedimiento de descarga, a fin de observar su cumplimiento.

Las características del geocompuesto bentonítico GBR-C serán controladas por la Entidad Independiente de Control (CQA) que exigirá al Instalador las referencias y etiquetado normalizado del material a instalar a su recepción en obra.

El fabricante, o en su representación el suministrador, están obligados a presentar la documentación que garantice el cumplimiento de todas las normas descritas.

7.3.2 IDENTIFICACION

Todos los rollos de geosintético recepcionados deberán estar debidamente etiquetados y empaquetados según norma UNE-EN ISO 10320:2020 Geosintéticos. Identificación en obra, con objeto de poder ser verificado que los productos suministrados en obra sean idénticos a los solicitados en el pedido.

La identificación del producto aprobado (GBR-C) será llevado a efecto por la Entidad de Inspección a cargo del Control de garantía de Calidad de la instalación (CQA), que exigirá al Contratista/ Instalador que el material exhiba las referencias y etiquetado normalizado a su recepción en obra.

El fabricante, o en su representación el suministrador, están obligados a presentar los albaranes y la documentación asociada a la entrega de los materiales que garantice el cumplimiento de las normas de fabricación para el suministro de barreras geosintéticas para su uso en recintos de confinamiento secundario para residuos líquidos (UNE-EN 13492:2013).

7.3.3 ALMACENAJE

El almacenaje de los rollos de GBR-C será responsabilidad del contratista. El área dedicada al almacenaje será seleccionada en el lugar de trabajo, debiendo estar lejos de zonas de tráfico denso, ser un terreno llano, seco y con buen drenaje. Una forma de facilitar el drenaje es colocar los rollos de bentonita elevados sobre vigas o estructuras de madera.

Los rollos deberán ser almacenados de manera que se pueda prevenir deslizamientos de los montones mediante el empleo de cuñas. Los rollos deberán ser apilados hasta una altura no superior a la altura máxima de manejo de la maquinaria de levantamiento (no más alto de 5 alturas). Todos los materiales almacenados, tanto GBR-C como bentonita granular, deben ser cubiertos con un plástico o lona hasta su instalación.

Todos los geosintéticos que conforman el paquete de impermeabilización o sellado deben estar debidamente etiquetados y empaquetados basándose en la *Norma UNE-EN ISO 10320:2020 Geosintéticos. Identificación en obra*, chequeando que los productos suministrados sean idénticos a los solicitados en el pedido.

La integridad y la legibilidad de las etiquetas serán conservadas durante el almacenaje. Además, los geosintéticos dispondrán de medios para la identificación positiva del producto en el tiempo de la instalación, aunque no esté contenido ya en el embalaje original.

7.3.4 SUPERFICIE DE TRABAJO

Cualquier superficie sobre la cual el GBR-C sea instalado, estará preparada y compactada conforme a los datos específicos de proyecto, planos y pliego. La superficie será lisa, firme y compacta, según se especifica en el apartado correspondiente del presente Pliego.

7.3.5 DESENROLLADO DEL GBR-C

Los rollos de GBR-C deberán ser entregados en la zona de trabajo en su embalaje original.

Inmediatamente antes de desenrollar, se quitará el embalaje con cuidado de no dañar el GBR-C.

Se define "panel" como la unidad de geocompuesto instalado en obra, es decir, un rollo o porción de rollo cortado en obra. La extensión y desenrollado de paneles de geocompuestos, se hará a una temperatura ambiente entre 0° C y 40° C. Quedará estrictamente prohibida la extensión de paneles en días de lluvia, viento excesivo, elevada humedad (niebla o rocío) o sobre bases húmedas.

Los geocompuestos GBR-C, serán anclados y luego desenrollados talud abajo manteniéndose el material en continua tensión hasta el pie del talud, de forma que en todo momento se mantenga el control sobre el rollo. Queda expresamente prohibido el desenrollado libre y descontrolado, a favor de la pendiente del talud.

No se permitirá que la maquinaria circule directamente sobre el GBR-C, a menos que se acuerde esta circunstancia con el inspector de CQA. Si el equipo de instalación causa daños en la superficie de apoyo, esta debe ser restaurada a su estado original aprobado antes de continuar con la instalación.

La maquinaria y personal que intervenga en las labores de extendido de los paneles deberá extremar el cuidado para no dañar los mismos por efecto del tráfico peatonal, calor excesivo, caída de objetos, escape de aceites, uso de calzado inadecuado u otros factores que pudieran dañarlos. En zonas de elevado tráfico peatonal, el geocompuesto deberá protegerse provisionalmente con tiras de geotextil desechables.

7.3.6 INSTALACIÓN DEL GBR-C

Antes de proceder a la instalación del geocompuesto, Contratista, Dirección de Obra e inspector de calidad (CQA) deberá certificar por escrito que la superficie de apoyo –incluida la zanja de anclaje– es aceptable, nivelada conforme a Proyecto y sin elementos extraños que provoquen riesgos de punzonamiento. Esta inspección se plasmará en un certificado de ejecución con el visto bueno la entidad independiente de control CQA.

El cuidado debe ser máximo para reducir el grado de arrastramiento del GBR-C a través de la superficie para evitar daños en la superficie inferior del mismo. Un geosintético temporal en la superficie de apoyo puede ser una solución sólida para reducir la fricción y los daños durante la colocación.

Los paños de GBR-C serán colocados de forma paralela a la línea de máxima pendiente.

Todos los paños GBR-C deberán extenderse sobre la superficie subyacente, sin arrugas o pliegues, sobre todo en los bordes expuestos de los paneles. En las operaciones de desenrollado y extendido, habrá de minimizarse la generación de arrugas, ondulaciones y rasgaduras, especialmente en las zonas de solape entre paneles.

Durante el extendido, y sobre todo en días de viento, los paneles de geocompuesto se anclarán temporalmente por medio de sacos de arena o, en su defecto, neumáticos a modo de lastre, que se retirarán tras la instalación definitiva.

En el transcurso de la instalación del geocompuesto, el CQA podrá prevenir de la existencia de bases no aptas para la instalación de geosintéticos, indicando la reparación o modificación a realizar, o incluso paralizando la obra del Instalador hasta la subsanación de dichas deficiencias.

El GBR-C ha de ser cubierto cuanto antes después de la instalación, siguiendo escrupulosamente los plazos y recomendaciones del fabricante (se notificará de estas recomendaciones al CQA).

En principio, y si no hubiera una recomendación explícita en contra, cada día de instalación preverá la cubrición de la capa bentonita con geomembrana de PEAD en la misma jornada de trabajo.

7.3.7 ANCLAJE

Tal y como se refleja en el plano de proyecto y en los datos específicos, el final de cada paño de GBR-C será fijado mediante la colocación de pletinas en lo alto del talud y anclado directamente a las estructuras de hormigón. Al inicio de la instalación de geosintéticos el CQA comprobará que el espesor de los perfiles sea de acuerdo a las especificaciones técnicas descritas a continuación.

Cualquier anclaje estará calculado para soportar la tracción máxima a la que pueda estar sometido, con un coeficiente de seguridad mínimo de 3 para la tensión de los geosintéticos (tensión máxima/tensión de trabajo) y de 2 para la capacidad de rozamiento del anclaje. Los 'valores resistentes' se determinarán teniendo en cuenta su evolución "in situ" a largo plazo (fluencia, degradación) y su deformación. Los geosintéticos tendrán las protecciones precisas (otros geotextiles,...).

Se tendrán en cuenta de forma explícita los siguientes aspectos:

- Anclaje en la coronación: La distancia de la franja al borde será tal que la tracción no desestabilice dicho tramo, y nunca inferior a 30cm. Se emplearán pletina de acero galvanizada de espesor mínimo de 5 mm y ancho mínimo de 5 cm, con remaches y tornillos de alta resistencia de 140mm de largo, separados cada 10cm. Entre la pletina de acero y la estructura de hormigón se colocará una banda de neopreno de dimensiones iguales a la pletina.
- Anclaje provisional. Se emplearán los mismos perfiles metálicos, sin embargo con remaches cada 50cm.
- Conexión con elementos singulares.

7.3.8 UNIÓN

Las uniones del GBR-C se ejecutan solapando sus bordes adyacentes. Debe de asegurarse que la zona de solape se encuentra limpia de partículas del suelo u otros restos de materiales.

La dimensión mínima del **solape longitudinal es de 15 cm.**

Las **uniones de final de rollo** deben ser solapadas de modo similar, con un **solape de 30 cm** y únicamente podrá realizarse en superficies horizontales o semi-horizontales de pendiente máxima del 10%. Las uniones deberán ser ejecutadas de tal modo que los rollos sean

dispuestos en la misma dirección de la pendiente para prevenir el potencial flujo de entrada dentro de la zona del solape.

En el caso de reaprovechar excedentes de material o retales en las superficies horizontales o semi-horizontales de pendiente máxima del 10%, los solapes serán de 30 cm en todos los lados (cualquiera que sea la forma geométrica del retal).

La superficie mínima de retal re-aprovechable será de tres (3) veces el ancho del rollo (3A) por el ancho original del rollo (A), esto es, $(A \times 3A)$, o equivalente. Aquellos retales de superficie inferior deberán ser desechados. Este criterio no es aplicable en las reparaciones puntuales por desperfectos.

No están permitidos solapes transversales (al sentido de instalación) en taludes con pendiente superior al 10%.

En el excepcional caso de que tuviera que ejecutarse un solape en talud con pendiente superior al 10%, el paño más largo se sujetará en la zanja, y el solape será de 3,00 m. Cuando esto suceda, el geocompuesto debe ser además anclado con, al menos dos (2) filas de ocho (8) (separación entre filas 1,00 m, separación entre uds., repartidas a lo largo del ancho de rollo) **U metálicas** elaboradas a partir de B500S $\varnothing 10$ cada 1,00 m.l. El lado largo tendrá una longitud mínima de 30 cm y el lado corto será de 10 cm para asegurar su anclaje al terreno, incluso en roca y/o terreno de tránsito.

Las uniones de GBR-C entre paneles adyacentes se mejorarán, en borde subyacente del solape longitudinal, aplicando una cantidad continua de bentonita de sodio granular o pasta de bentonita a lo largo de la zona definida entre el borde del panel subyacente y la línea de 150 mm. En el caso del solape de final de rollo, se repite la misma operación. La bentonita granular será aplicada en una cantidad mínima de 400 g por metro lineal. Este recebo no es necesario si los rollos poseen material extra de bentonita en la zona de solape.

7.3.9 TRABAJO DE DETALLE

La aplicación de GBR-C en el sellado de penetraciones y en posibles encajes en las diferentes estructuras se realizará de acuerdo a los planos de diseño y a las recomendaciones del fabricante GBR-C.

Los recortes de GBR-C deberán ser realizados usando un cuchillo bien afilado. Es recomendable un cambio frecuente de cuchillas durante el proceso de recorte para evitar posibles daños en los geotextiles que forman parte del GBR-C.

No se podrá circular con vehículos de neumáticos y/o cadenas directamente sobre el geocompuesto.

Se recomienda cubrir el GBR-C el mismo día de su instalación para evitar así su ruina, por precipitación.

La instalación de geosintéticos GBR-C se realizará siempre, salvo que el/la Director/a de obra señale lo contrario, **en sentido de aguas arriba hacia aguas abajo**. La prescripción del sentido de instalación se efectúa para minimizar los riesgos de entrada de agua entre la GBR-P y la GBR-C.

El geotextil no tejido se colocará en contacto con la geomembrana de PEAD.

7.3.10 REPARACIÓN DE DAÑOS

Si el GBR-C es dañado (rasgado, pinchado, perforado, etc.) durante la instalación, puede repararse mediante la aplicación de una pieza de GBR-C sobre el área dañada. El pedazo será obtenido de un rollo nuevo de GBR-C y será cortado con unas dimensiones tales que se pueda colocar quedando un solape mínimo de 30 cm alrededor de toda el área dañada.

Debe aplicarse bentonita granular o masilla de bentonita alrededor del área dañada antes de la colocación del recorte.

Será responsabilidad del Contratista salvaguardar y proteger debidamente la GBR-C una vez instalada, incluso estando cubierta por otro GSY, entre otros, ante la entrada de agua del exterior.

7.4 MEDICIÓN Y ABONO

El suministro, extendido e instalación de geocompuestos bentoníticos CBR-C se abonará por aplicación del precio unitario a la superficie cubierta medida en metros cuadrados (m²) en obra. Se incluirá como medición la cantidad de GBR-P instalado en zanjas de anclaje, pero no los recortes, retales sobrantes, pérdidas durante la instalación o los solapes.

Se incluye en el precio unitario el polvo o grano de bentonita a extender en las uniones.

El suministro de materiales, pérdidas por solapes, parches, recortes, fines de rollo, polvo y/o grano de bentonita en solapes, limpieza y descubrimiento de secuencias de GSY previas contra las que soldar la nueva secuencia, rain flaps, medios auxiliares, lastres temporales y/o definitivos, maquinaria y suplementos para la instalación y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad, quedan siempre incluidos en el precio unitario.

8 GEOMEMBRANA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (GBR-P)

8.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS GEOMEMBRANAS

Las geomembranas son láminas plásticas de grosor variable (entre 1,00 y 2,50 mm, habitualmente) que se utilizan en construcción en contacto con suelos u otros materiales con finalidad impermeabilizante.

Aunque existen comercialmente geomembranas impermeabilizantes de otros plásticos tales como PVC o el polietileno de baja densidad (PE), en el presente documento sólo se considera la aplicación del polietileno de alta densidad (PEAD o HDPE).

8.2 GEOMEMBRANAS DE PROYECTO

La geomembrana de proyecto es de **2 mm lisa por ambas caras (L/L)**.

La superficie de las láminas será uniforme y libre de defectos que afecten a sus características mecánicas y/o estructurales, tales como arrugas, burbujas o grietas.

Las láminas serán impermeables al agua y se deberán soldar de forma homogénea por sus dos caras, **siempre por fusión con canal de comprobación (soldadura doble)**. Si esta soldadura resultase imposible de ejecutar o se revelase defectuosa tras el ensayo de aire, deberá utilizarse **como procedimiento sustitutivo la extrusión** con aporte de material.

Se evitará la instalación en la misma obra de materiales de distintas procedencias comerciales, aun cumpliendo todos ellos el cuadro de características técnicas. En caso de que se utilicen diferentes marcas de lámina, se comprobará la resistencia de la soldadura antes de su puesta en obra, imputando los costes adicionales que el CQA estime oportuno (en ensayos de laboratorio e in-situ) al contratista, sin que esta circunstancia repercuta al promotor.

Se podrá llegar a admitir, la entrega de valores de referencia diferentes a los anteriores, siempre que sean equivalentes, y obtenidos por medio de ensayo también equivalentes.

Las características técnicas de las láminas impermeabilizantes o geomembranas utilizadas en el presente Proyecto constructivo, y cuya unidad de medida será el m², son.

Las características técnicas de las láminas impermeabilizantes o geomembranas utilizadas en el presente Proyecto constructivo, y cuya unidad de medida será el m², son:

GEOMEMBRANA DE PEAD (GBR-P)		
Parámetro	Ensayo	2 mm
Identificación de la materia prima y propiedades físicas de los materiales		
Espesor	EN 1849-2:2001	2 mm
Propiedades mecánicas y resistentes		
Ensayo de resistencia a la tracción (L y T)	EN ISO 527-3:1996	$\geq 29,7$ MPa (L/L)
Ensayo de resistencia al punzonado estático (CBR)	EN ISO 12236:2007	$\geq 4,9$ kN
Ensayo de resistencia al agrietamiento por esfuerzos medioambientales (stress crackin)	UNE EN ISO 14576	≥ 336 h

Tabla 2. Características de la geomembrana de PEAD (GBR-P)

El Contratista deberá asegurar el cumplimiento de estas condiciones, sin que los valores nominales de las fichas técnicas de los fabricantes sean garantía de ello.

El cumplimiento de los valores que se indican en este Pliego **deberá acreditarse mediante:**

- **Declaración de Prestaciones** (DoP) del producto asociada a su marcado CE (s/ norma UNE-EN 13492:2013. Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de vertederos, estaciones de transferencia o recintos de confinamiento secundario para residuos líquidos).
- Complementariamente, **ensayos de laboratorio** según el Programa de Control de garantía de Calidad de la impermeabilización de proyecto.

Los valores que se indican servirán como criterio de aprobación de materiales, además de ser los resultados numéricos que **deben obtenerse en los ensayos de laboratorio a realizar** según Programa de control de garantía de calidad.

No se admitirán tolerancias adicionales sobre los valores señalados ya que son los que técnicamente se exigen en proyecto. Los valores nominales resultantes de los ensayos de laboratorio incluyendo la aplicación de las tolerancias y/o desviaciones en los mismos deberán, en todos los casos, superar los valores señalados en el cuadro de propiedades de producto.

El suministrador deberá aportar las referencias y etiquetado normativizado del material a instalar a su recepción en obra.

Estas características serán garantizadas por el Instalador respecto al PICC-GSY a través del Test de Conformidad de los materiales con de cada tipo de geomembrana recepcionada en obra, en cumplimiento de la Tabla 8 de la norma UNE 104425:2001.

El fabricante, y en su representación el suministrador, están obligados a presentar la documentación que garantice el cumplimiento de todas las normas descritas.

En las geomembranas lisa por ambas caras, no se admitirá recurrir a la parte lisa de la geomembrana (bordes longitudinales del rollo) en el ensayo de resistencia a tracción y alargamiento en rotura, ya que la región texturizada pueden generar, a efectos de ensayo, puntos de debilidad en la lámina de polietileno que condicionarán el comportamiento real de la geomembrana, que precisamente es el que se pretende verificar.

Se evitará la instalación en la misma obra de materiales de distintas procedencias comerciales, aun cumpliendo todos ellos el cuadro de características técnicas. En caso de que se utilicen diferentes marcas de lámina, se comprobará la resistencia de la soldadura antes de su puesta en obra, imputando los costes adicionales que el CQA estime oportuno (en ensayos de laboratorio e in-situ) al contratista, sin que esta circunstancia repercuta al promotor.

Se podrá llegar a admitir, la entrega de valores de referencia diferentes a los anteriores, siempre que sean equivalentes, y obtenidos por medio de ensayo también equivalentes.

Se recomienda utilizar láminas del mayor ancho posible con el fin de minimizar el número de uniones en obra. En cualquier caso, la anchura de los rollos de geomembrana de PEAD será igual o superior a 6,00 m y la longitud variable en función de los criterios indicados sobre instalación y longitud de talud.

8.3 SUMINISTRO

8.3.1 CONTROL DEL MATERIAL RECEPCIONADO

El fabricante asume la responsabilidad de la carga inicial del GBR-P. El transporte será responsabilidad de la parte que paga la carga. La descarga, transporte local y el almacenaje del GBR-P es responsabilidad del Contratista, el instalador o a quien finalmente designe el Contratista.

Tras la descarga, la Entidad de Inspección a cargo del Control de garantía de Calidad (CQA) inspeccionará visualmente cada rollo para identificar si algún embalaje ha sido dañado. Los

rollos con el embalaje dañado deberán ser marcados y apartados para una inspección posterior. En cualquier caso, el embalaje será reparado antes de su almacenamiento.

La parte responsable de descargar el GBR-P se deberá poner en contacto con el fabricante antes del envío para informarse sobre el método y equipo adecuado de descarga. El suministrador debe informar al promotor, DO y CQA de este procedimiento de descarga, a fin de observar su cumplimiento.

8.3.2 IDENTIFICACIÓN

Todos los rollos de geosintético recepcionados deberán estar debidamente etiquetados y empaquetados según norma UNE-EN ISO 10320:1999 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Identificación in situ, con objeto de poder ser verificado que los productos suministrados en obra sean idénticos a los solicitados en el pedido.

La identificación del producto aprobado (GBR-P) será llevado a efecto por la Entidad de Inspección a cargo del Control de garantía de Calidad de la instalación (CQA), que exigirá al Contratista/ Instalador que el material exhiba las referencias y etiquetado normalizado a su recepción en obra.

El fabricante, o en su representación el suministrador, están obligados a presentar los albaranes y la documentación asociada a la entrega de los materiales que garantice el cumplimiento de las normas de suministro de barreras geosintéticas para su uso en recintos de confinamiento secundario para residuos líquidos (UNE-EN 13492:2013).

8.3.3 ALMACENAJE

El almacenaje de los rollos de GBR-P será responsabilidad del contratista. El área dedicada al almacenaje será seleccionada en el lugar de trabajo, debiendo estar lejos de zonas de tráfico denso, ser un terreno llano.

Los rollos deberán acopiarse de manera que se pueda prevenir deslizamientos de los montones mediante el empleo de cuñas. Los rollos deberán ser apilados hasta una altura no superior a la altura máxima de manejo de la maquinaria de levantamiento (no más de 5 alturas).

La integridad y la legibilidad de las etiquetas serán conservadas durante el almacenaje. Además, los geosintéticos dispondrán de medios para la identificación positiva del producto en el tiempo de la instalación, aunque no esté contenido ya en el embalaje original.

8.3.4 SUPERFICIE DE TRABAJO

Cualquier superficie sobre la cual el GBR-P sea instalado, estará preparada y compactada conforme a los datos específicos de proyecto, planos y pliego. La superficie será lisa, firme,

compacta y libre de elementos punzonantes, según se especifica en el apartado correspondiente del presente Pliego.

8.4 INSTALACION

8.4.1 CONTROL SOBRE LA INSTALACIÓN DE LA GEOMEMBRANA

Antes de proceder a la instalación de la geomembrana, Contratista, Dirección de Obra e inspector de calidad (CQA) deberán certificar por escrito que la superficie de apoyo es aceptable, nivelada conforme a Proyecto y sin elementos extraños que provoquen riesgos de punzonamiento. Esta inspección se plasmará en un certificado de ejecución con el visto bueno la entidad independiente de control CQA.

Inmediatamente antes de desenrollar, se quitará el embalaje con cuidado de no dañar el GBR-P.

Se define "panel" como la unidad de geocompuesto instalado en obra, es decir, un rollo o porción de rollo cortado en obra. La extensión y desenrollado de paneles de geocompuestos, se hará a una temperatura ambiente entre 0° C y 40° C. Quedará estrictamente prohibida la extensión de paneles en días de lluvia, viento excesivo, elevada humedad (niebla o rocío) o sobre bases húmedas.

Durante el transcurso de la instalación de la geomembrana, el CQA podrá prevenir de la existencia de bases no aptas para la instalación de geomembranas, indicando la reparación o modificación a realizar, o incluso paralizando la obra del Instalador hasta la subsanación de dichas deficiencias.

La extensión y colocación de geomembranas se realizará de forma continua. Las láminas, una vez presentadas, se soldarán cuidando que su temperatura sea la misma para evitar tensiones en las soldaduras.

La instalación de geosintéticos GBR-P se realizará siempre, salvo que el/la Director/a de obra señale lo contrario, **en sentido de aguas arriba hacia aguas abajo**. La prescripción del sentido de instalación se efectúa para minimizar los riesgos de entrada de agua entre la GBR-P y la GBR-C.

Las operaciones de cierre de base y talud y anclaje a obras de fábrica se realizarán a las horas más frías del día.

Los pasos a seguir para su correcta colocación son:

- Extensión y numeración de los paños.
- Anclaje provisional de los mismos (si fuese necesario).

- Soldadura y numeración de las mismas.
- Comprobación de soldaduras.
- Anclaje definitivo.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el tráfico no controlado de maquinaria sobre la geomembrana sin una protección adecuada.

8.4.2 ANCLAJE

Tal y como se refleja en el plano de proyecto y en los datos específicos, el final de cada paño de GBR-C será fijado mediante la colocación de pletinas en lo alto del talud y anclado directamente a las estructuras de hormigón. Al inicio de la instalación de geosintéticos el CQA comprobará que el espesor de los perfiles sea de acuerdo a las especificaciones técnicas descritas a continuación.

Cualquier anclaje estará calculado para soportar la tracción máxima a la que pueda estar sometido, con un coeficiente de seguridad mínimo de 3 para la tensión de los geosintéticos (tensión máxima/tensión de trabajo) y de 2 para la capacidad de rozamiento del anclaje. Los 'valores resistentes' se determinarán teniendo en cuenta su evolución "in situ" a largo plazo (fluencia, degradación) y su deformación. Los geosintéticos tendrán las protecciones precisas (otros geotextiles,...).

Se tendrán en cuenta de forma explícita los siguientes aspectos:

- Anclaje en la coronación: La distancia de la franja al borde será tal que la tracción no desestabilice dicho tramo, y nunca inferior a 30cm. Se emplearán pletina de acero galvanizada de espesor mínimo de 5 mm y ancho mínimo de 5 cm, con remaches y tornillos de alta resistencia de 140mm de largo, separados cada 10cm. Entre la pletina de acero y la estructura de hormigón se colocará una banda de neopreno de dimensiones iguales a la pletina.
- Anclaje provisional. Se emplearán los mismos perfiles metálicos, sin embargo con remaches cada 50cm.
- Conexión con elementos singulares.

8.4.3 DESENGROLLADO DE GEOMEMBRANAS

Se define "panel" como la unidad de geomembrana sellada de obra, es decir, un rollo o porción de rollo cortado en obra. El CQA dará a cada panel un código alfanumérico lógico y simple, y establecerá una relación de paneles pertenecientes a cada rollo.

La extensión y desenrollado de paneles de geomembranas de PEAD, se hará a una temperatura ambiente entre 0°C y 40°C. Quedará estrictamente prohibida la extensión de

paneles de geomembrana en días de lluvia, viento excesivo y/o racheado > 10 nudos, elevada humedad (niebla o rocío) o sobre bases húmedas.

Tal y como se ha indicado con anterioridad, cada día de instalación preverá la cubrición de la capa bentonita con geomembrana de PEAD en la misma jornada de trabajo.

Las geomembranas de PEAD, serán ancladas y luego desenrolladas talud abajo manteniéndose el material en continua tensión hasta el pie del talud, de forma que en todo momento se mantenga el control sobre el rollo.

Los paños de GBR-P serán colocados de forma paralela a la línea de máxima pendiente. De manera excepcional podrán, previa aprobación del CQA y Dirección de obra, aceptarse desviaciones nunca superiores a cinco grados sexagesimales (5°) con respecto de la línea de máxima pendiente.

En curvas, se realizarán cuantas cuñas sean necesarias para cumplir con este requisito.

Todos los paños y/o cuñas deberán estar necesariamente anclados en la zanja de anclaje, sin excepción.

No están permitidos solapes transversales al sentido de instalación en taludes (con pendiente $\geq 10\%$).

En el caso de reaprovechar excedentes de material o retales en las superficies horizontales o semi-horizontales de pendiente máxima del 10%, (cualquiera que sea la forma geométrica del retal), la superficie mínima de retal re-aprovechable será de tres (3) veces el ancho del rollo (3A) por el ancho original del rollo (A), esto es, (A x 3A), o equivalente.

Aquellos retales de superficie inferior deberán ser desechados.

Este criterio no es aplicable en las reparaciones puntuales por desperfectos.

Las zanjas deberán estar impermeabilizadas, salvo que el/la Director/a de la obra permita lo contrario, esto es, la unión de la geomembrana mediante los diferentes tipos de soldadura deberá recorrer toda la distancia de anclaje del geosintético.

La maquinaria y personal que intervenga en las labores de extendido de los paneles deberá extremar el cuidado para no dañar los mismos por efecto del tráfico, calor excesivo, caída de objetos, escape de aceites, uso de calzado inadecuado u otros factores que pudieran dañarlos.

En las operaciones de desenrollado y extendido de las geomembranas, habrá de minimizarse la generación de arrugas, ondulaciones y arañazos, especialmente en las zonas de solape entre paneles.

Donde aparezca una perforación, por pequeña que sea, obligará al instalador a realizar un parche de extrusión con hilo de cobre.

En zonas de elevado tráfico peatonal, las geomembranas se protegerán provisionalmente con tiras de geotextil desechables, de gramaje suficiente.

Durante el extendido, y sobre todo en días de viento, los paneles de geomembrana se anclarán temporalmente por medio de sacos de arena o, en su defecto, neumáticos a modo de lastre, que se retirarán tras la instalación definitiva de la geomembrana. Este material auxiliar deberá ser aportado por el contratista.

No se podrá circular con vehículos de neumáticos y/o cadenas directamente sobre la geomembrana.

La instalación de geosintéticos GBR-P se realizará siempre, salvo que el/la Director/a de obra señale lo contrario, **en sentido de aguas arriba hacia aguas abajo**. La prescripción del sentido de instalación se efectúa para minimizar los riesgos de entrada de agua entre la GBR-P y la GBR-C.

8.5 MÉTODOS DE SOLDADURA ACEPTADOS

Los métodos de soldadura aceptados son la doble soldadura por fusión con canal de comprobación y la extrusión con aporte de material.

Siempre se realizará de forma preferente la soldadura con canal de comprobación. La extrusión se utilizará únicamente en parches, rincones, zonas de geometría difícil y donde se haya revelado defectuosa la soldadura doble con canal tras el ensayo de aire.

Así mismo, la unión de diferentes paños que formen una "T", serán reforzados mediante extrusión de hilo de PEAD en dicha "T". Además, mediante rotaflex con disco de lija, se descubrirán los canales de comprobación en cada extremo de paño y se volverán a cerrar mediante aporte de extrusión de PEAD.

No se permitirán uniones de tipo adhesivo, químico u otras que no se hayan mencionado anteriormente.

8.5.1 PROCEDIMIENTO GENERAL DE SOLDADO

Las condiciones climatológicas admisibles para las labores de soldado son:

- Temperatura de 0 a 40° C.
- Ausencia de precipitación y humedad -niebla o rocío-.
- Viento inferior a 20 km/h.

Con carácter general no se permitirá la soldadura por debajo de 2 °C. Si el CQA autoriza el trabajo por debajo de esa temperatura, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El inspector de control de calidad deberá realizar cada 25 m una medición de temperatura de la superficie de la geomembrana. Si esta es inferior a 0 °C ordenará el precalentamiento de la geomembrana por aplicación de aire caliente.
- El precalentamiento puede evitarse si el instalador demuestra mediante una prueba soldadura que a pesar de la baja temperatura, las soldaduras presentan buena calidad.
- Si se realiza precalentamiento, se cuidará que no queden zonas sobrecalentadas.
- En caso de operación a baja temperatura, con precalentamiento, el espaciado de muestreo para ensayos destructivos se reducirá a 75-100 m.
- En parches y soldaduras donde deba pulirse la zona de solape, el precalentamiento se hará después del pulido.
- Las pruebas de soldadura se harán exactamente con las mismas condiciones de temperatura ambiente y precalentamiento en las que se vaya a soldar. Se realizará una nueva prueba de soldadura si la temperatura sufre cualquier variación sea positiva o negativa de 5 °C.
- Las pruebas de inicio, en el caso de unir una GBR-P nueva a instalar con una GBR-P existente, se realizarán sobre muestras o retales representativos de los materiales a unir.

Aunque la temperatura se encuentre en el rango antes, es posible que la soldadura (sobre todo la de extrusión) se vea afectada por las condiciones de obra y no sea viable su ejecución, debiendo detener este tajo concreto.

En el caso de que el CQA autorice expresamente la soldadura sobre una superficie húmeda, el Instalador deberá habilitar una lámina de PEAD móvil que se colocará bajo la zona a soldar para evitar el contacto de la soldadura con la base húmeda.

Si las operaciones de sellado se hacen de noche, el Instalador dispondrá de una fuente de luz artificial.

Las soldaduras se extenderán hasta el final de los paneles anclados en la zanja.

No se admiten arrugas (fishmouths), exigiendo que se corten por su eje, soldándose convenientemente. No se cortarán arrugas que afectan a zonas de solape entre paneles.

8.5.2 CONTROL DE LA EXTRUSIÓN

La maquinaria de soldar por extrusión, que deberá ser aprobada por la Dirección de Obra y el CQA, será una extrusora con aporte de PEAD en continuo equipada con un lector de temperatura.

El PEAD de aporte debe ser de las mismas características que la de la geomembrana que está siendo instalada, en forma de cordón o granza.

Antes de comenzar una soldadura, el extrusor será purgado para eliminar material extruido que esté degradado.

Antes de soldar, se limpiará enérgicamente toda la zona de solape eliminando polvo, barro, gravas, humedad, etc.

El 100% de las soldaduras por extrusión deberán ensayarse en campo por medio del método eléctrico – *spark test* o chispómetro -, colocándose al efecto un hilo de cobre en el solape y sobre la lámina inferior en toda la longitud de la soldadura.

Todas las soldaduras por extrusión llevarán hilo de cobre, con excepción de aquellos aportes cuya única función sea reforzar la GBR-P. Los refuerzos en las uniones tipo "T" llevarán hilo de cobre.

Las uniones tipo "T" se comprobarán, cuando sea posible, mediante ensayo de vacío s/UNE 104425:2001. Anexo C.

La máquina de extrusión mantendrá una temperatura en continuo de 250 a 300°.

Se deberá lijar una zona de aproximadamente 6 cm, común a ambas láminas. Este lijado se realizará siempre en dirección perpendicular a la soldadura, no eliminando más de un 10% del espesor de la lámina. El coste en tiempo y mano de obra correspondiente al lijado, entre otros, estará incluido en el precio pactado por m² de instalación de geomembrana.

El cordón de la soldadura tendrá una anchura mínima de 3 cm y una altura mínima igual o superior al espesor de la geomembrana.

Este tipo de soldadura será sólo utilizable en zonas de unión de varios paños y en puntos donde no haya sido efectiva la realización de la soldadura doble con canal de comprobación.

8.5.3 CONTROL DE LA FUSIÓN

La maquinaria para la realización de soldaduras dobles con canal de comprobación deberá ser aprobada por la Dirección de Obra y el CQA, antes del inicio de los trabajos.

La maquinaria a utilizar podrá ser de cuña caliente, aire caliente o ambas, pero siempre será automática y con un sistema de control de la temperatura de soldado, a ser posible digital y con impresión de las condiciones de la soldadura: presión de los rodillos, velocidad y temperatura.

Los solapes de unión tendrán un ancho mínimo de 100 mm y, en cualquier caso, se harán de manera que permitan la realización de ensayos de pelado de la soldadura.

La temperatura y velocidad de soldadura, se regularán según las condiciones climatológicas, y a partir de ensayos previos realizados in situ con tensiómetro automático de campo.

Las geomembranas a soldar estarán limpias y exentas de polvo o grasa, para lo cual, en ocasiones, será necesario limpiarla con un paño previamente (o fregona).

Las soldaduras dobles con canal de comprobación se comprobarán según UNE 104481-3-2. Aquellas soldaduras que no cumplan la anterior comprobación podrán repararse de alguna de las formas siguientes:

- Si el punto de fuga es localizable se reparará mediante una soldadura por extrusión.
- Si la soldadura es completamente defectuosa se reparará insertando un nuevo paño del mismo material de anchura no inferior a 1 m el cual se suelda a los paños cuya soldadura era defectuosa, comprobándose de nuevo las nuevas soldaduras.

La máquina soldadora alcanzará una temperatura ideal de entre 325 y 420°C dependiendo del espesor de la lámina, temperatura ambiente y de la lámina, etc. Estará provista de un doble rodillo de presión que accione sobre las dos láminas solapadas.

8.5.4 CONTROL DE LA SOLDADURA DE PANELES

Antes de iniciar la instalación, el Instalador deberá presentar un plano con la disposición teórica de paneles mostrando todas las soldaduras. La DO o en quien ésta delegue deberá aceptar o sugerir modificaciones a la propuesta de disposición de paneles basándose en las siguientes condiciones generales:

- La soldadura horizontal (o de cierre) se situará preferentemente a más de 1,50 m del pie de los taludes o áreas de elevada tensión potencial y nunca en el talud.
- Los paneles se alinearán paralelos a la línea de máxima pendiente o perpendicularmente a la coronación de los taludes.
- En intersecciones de taludes de diferente dirección, esquinas o zonas de geometría irregular, se admitirán soldaduras diagonales siempre y cuando se considere que estén sometidas a una tensión admisible.
- Las uniones entre paneles se solaparán 7 cm para soldaduras de extrusión y 10 cm para soldaduras de fusión con canal de comprobación.

8.5.5 CONTROL SOBRE LOS ENSAYOS DE SOLDADURA DIARIA

El Instalador realizará **diariamente** una prueba de soldadura o soldadura de simulación. El test se realizará con **cada una de las máquinas de soldadura** que se vayan a utilizar durante la jornada de trabajo. En días con condiciones atmosféricas cambiantes, será conveniente realizar varias pruebas de soldadura.

Las pruebas de soldadura se realizarán con dos (2) retales de geomembrana, con la soldadura centrada.

Las pruebas de soldadura diaria, previas al inicio de los trabajos, deberán realizarse con dos muestras representativas de geomembrana a unir. En el caso particular de que la unión se realice entre una geomembrana de nueva instalación y una geomembrana existente, la prueba de inicio se realizará sobre dos muestras de ambos materiales.

De no ser apta una prueba de soldadura, debe repetirse cuantas veces sea necesaria, modificando las condiciones de soldadura en cada prueba, hasta conseguir que las muestras ensayadas en obra superen los criterios de conformidad, y por tanto se considere que se ha obtenido las condiciones de trabajo idóneas.

De no superarse la prueba de soldadura pueden obtenerse las siguientes conclusiones:

- La máquina no es apta.
- Las condiciones ambientales no son adecuadas.
- El técnico soldador no está capacitado.
- Los materiales no son aptos o están deteriorados.

A partir de las cuales el CQA tomará las determinaciones sobre el terreno que considere más adecuadas, reflejándolo en el informe de control de obra.

8.5.6 ENSAYOS DE PELADO/CORTE Y TRACCIÓN

Se realizarán ensayo en las soldaduras dobles de geomembranas según norma UNE 104425:2001. La muestra será suficientemente amplia para la extracción de dos (2) especímenes 25 mm de anchura aproximada, que se ensayarán a pelado y corte, y una tercera muestra sobre una probeta de geomembrana que se ensayará a tracción.

La toma de muestras se realizará preferiblemente en el tramo final de la soldadura, ratificando de este modo el carácter no destructivo de este ensayo, y no exigiendo, por tanto, realización posterior de reparaciones.

La muestra y sus especímenes tomados deben ensayarse mediante un tensiómetro de obra (este equipo permanecerá en la obra durante el tiempo que dure la instalación).

La aplicación de esta técnica permitirá detectar soldaduras incorrectas justo en el momento de su realización, consiguiéndose dos beneficios fundamentales:

- Ahorro de costes por envío de muestras al laboratorio.
- Optimización de tiempos de ejecución al evitar el largo proceso que comienza cuando el laboratorio de control de calidad detecta una soldadura no apta, esto es, localización de soldaduras adyacentes incorrectas, reparación de las mismas y envío al laboratorio de nuevas muestras de las soldaduras reparadas.

8.5.7 ENSAYOS DESTRUCTIVOS DE SOLDADURAS EN LABORATORIO

Se tomarán muestras de soldadura para su envío al Laboratorio de Control de Calidad (QAL) con un espaciado mínimo de un (1) ensayo por cada tipo de geomembrana instalada.

En el laboratorio se realizarán los siguientes ensayos por muestra:

- Determinación de la resistencia de la soldadura por pelado entre láminas sintéticas instaladas utilizadas en impermeabilización s/ UNE 104304.

Los reportes de estos ensayos se utilizarán para como base de comparación interlaboratorios para verificar los parámetros que mide el tensiómetro de campo, por lo que se tomará muestra del mismo tramo de soldadura tanto para el ensayo del laboratorio como para el del CQA.

8.6 MEDICIÓN Y ABONO

El suministro, extendido e instalación de geomembranas se abonará por aplicación del precio unitario a la superficie cubierta medida metros cuadrados (m²) en obra. Se incluirá como medición la cantidad de GBR-P instalado en zanjas de anclaje, pero no los recortes, retales sobrantes, pérdidas durante la instalación o los solapes.

El suministro de materiales, pérdidas por solapes, recortes, fines de rollo, lijado de paños de forma previa a la soldadura por extrusión de PEAD, extrusión de PEAD (excepto cierres), hilo de cobre en todas las soldaduras por extrusión, remates, cierres de canales de comprobación y refuerzos, limpieza y descubrimiento de secuencias de GSY previas contra las que soldar la nueva secuencia, rain flaps, soldaduras por extrusión con otros elementos de PEAD (pozos, tubos, etc.), anclaje en estructuras de hormigón mediante pletina de acero galvanizada, tira de neopreno, masilla sellante y tornillos de alta resistencia, medios auxiliares, lastres temporales y/o definitivos, maquinaria y suplementos para la instalación y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad, quedan siempre incluidos en el precio unitario.

9 GEOCOMPUESTOS DE DRENAJE (GCO)

9.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Los geodrenes o geocompuestos drenantes son sándwiches de geosintéticos contruidos en fábrica compuestos por un núcleo drenante y una capa externa de geotextil de separación y filtro que cubre uno o ambos lados.

El núcleo drenante puede estar constituido por un núcleo de filamentos tridimensionales o una georred de dos o tres hilos, con capacidad de transmisión de fluidos. Los materiales que conforman este núcleo pueden ser el polipropileno, polietileno o polietileno de alta densidad.

La materia prima más utilizada para los forros de geotextil filtro son los polímeros derivados del polipropileno (PP) o el polietilenos (PE).

9.2 GEOCOMPUESTOS DE DRENAJE DE PROYECTO

9.2.1 MATERIALES

Geocompuesto de drenaje consistente en un **núcleo drenante de PEAD** de alta resistencia a la compresión y dos geotextiles filtro.

Las características técnicas de los geocompuestos de drenaje utilizados en el presente Proyecto constructivo, y cuya unidad de medida será el metro cuadrado (m²), son:

GEOCOMPUESTO DE DRENAJE (GCO)			
Características generales del geocompuesto			
Parámetro	Valor		Ensayo
Resistencia a la tracción máxima MD /	≥ 20 / 17	kN/m	EN ISO 10319
Elongación a rotura, MD / CD	≥ 40 / 50	%	EN 10319
Flujo hidráulico en el plano, MD σ = 20 kPa, i=1	≥ 1,16	l/m·s	EN ISO 12958 (contacto hard/hard)
Componentes individuales del geocompuesto de drenaje			
Parámetro	Valor		Ensayo
Georred			
Material	Polietileno de alta densidad (PEAD)		
Tipología	Tres hilos		
Espesor a 20 kPa	≥ 5,0	mm	EN ISO 9863-1
Geotextil expuesto			
Material	Polipropileno (PP) fibras vírdenes		
Peso unitario	≥ 120	g/m²	UNE-EN 9864
Punzonamiento estático (CBR)	≥ 1,3	kN	UNE-EN ISO 12236
Abertura característica (O ₉₀)	≥ 100	µm	UNE-EN ISO 12956
Geotextil inferior			
Material	Polipropileno (PP) fibras vírgenes		
Peso unitario	≥ 900	g /m²	UNE-EN 9864
Punzonamiento estático (CBR)	≥ 1,3	kN	UNE-EN ISO 12236

Tabla 3. Características del geocompuesto de drenaje (GCO)

El Contratista deberá asegurar el cumplimiento de estas condiciones, sin que los valores nominales de las fichas técnicas de los fabricantes sean garantía de ello.

El cumplimiento de los valores que se indican en este Pliego **deberá acreditarse mediante:**

- **Declaración de Prestaciones** (DoP) del producto asociada a su marcado CE (s/ norma UNE-EN 13492:2013. Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de vertederos, estaciones de transferencia o recintos de confinamiento secundario para residuos líquidos).

- Complementariamente, **ensayos de laboratorio** según el Programa de Control de garantía de Calidad de la impermeabilización de proyecto.

Los valores que se indican servirán como criterio de aprobación de materiales, además de ser los resultados numéricos que **deben obtenerse en los ensayos de laboratorio a realizar** según Programa de control de garantía de calidad.

No se admitirán tolerancias adicionales sobre los valores señalados ya que son los que técnicamente se exigen en proyecto. Los valores nominales resultantes de los ensayos de laboratorio incluyendo la aplicación de las tolerancias y/o desviaciones en los mismos deberán, en todos los casos, superar las exigencias señaladas en el cuadro de propiedades de producto.

Se recomienda utilizar geocompuestos del mayor ancho posible con el fin de minimizar el número de solapes en obra. En cualquier caso, la anchura de los rollos de GNT será igual o superior a 3,50 m, y la longitud variable en función de los criterios indicados sobre instalación y longitud de talud.

9.3 SUMINISTRO

9.3.1 CONTROL DEL MATERIAL RECEPCIONADO

El fabricante asume la responsabilidad de la carga inicial del GCO. El transporte será responsabilidad de la parte que paga la carga. La descarga, transporte local y el almacenaje del GBR-P es responsabilidad del Contratista, el instalador o a quien finalmente designe el Contratista.

Tras la descarga, la Entidad de Inspección a cargo del Control de garantía de Calidad (CQA) inspeccionará visualmente cada rollo para identificar si algún embalaje ha sido dañado. Los rollos con el embalaje dañado deberán ser marcados y apartados para una inspección posterior. En cualquier caso, el embalaje será reparado antes de su almacenamiento.

La parte responsable de descargar el GCO se deberá poner en contacto con el fabricante antes del envío para informarse sobre el método y equipo adecuado de descarga. El suministrador debe informar al promotor, DO y CQA de este procedimiento de descarga, a fin de observar su cumplimiento.

9.3.2 EMBALAJE

El geocompuesto será enrollado alrededor de un núcleo rígido cuyo diámetro sea suficiente para facilitar su manejo. El núcleo no está necesariamente destinado a soportar el

levantamiento del rollo, pero será lo suficientemente fuerte como para prevenir su caída durante el transporte.

Todos los rollos serán etiquetados y empaquetados en un embalaje resistente a la fotodegradación por luz ultravioleta (UV).

9.3.3 IDENTIFICACIÓN

Todos los rollos de geosintético recepcionados deberán estar debidamente etiquetados y empaquetados según norma UNE-EN ISO 10320:20 Geosintéticos. Identificación en obra, con objeto de poder ser verificado que los productos suministrados en obra sean idénticos a los solicitados en el pedido.

La identificación del producto aprobado (GCO) será llevado a efecto por la Entidad de Inspección a cargo del Control de garantía de Calidad de la instalación (CQA), que exigirá al Contratista/ Instalador que el material exhiba las referencias y etiquetado normalizado a su recepción en obra.

El fabricante, o en su representación el suministrador, están obligados a presentar los albaranes y la documentación asociada a la entrega de los materiales que garantice el cumplimiento de las normas de suministro de barreras geosintéticas para su uso en recintos de confinamiento secundario para residuos líquidos (UNE-EN 13492:2013).

9.3.4 ETIQUETADO DE PRODUCTO (MARCADO CE)

Antes del envío, el fabricante del geocompuesto etiquetará cada rollo según la Norma Europea EN ISO 10320. Las certificaciones serán firmadas por un responsable del fabricante, e incluirán:

- Los datos de prueba del fabricante para cada producto(s) tipo terminado, en cuanto a espesor, límite de resistencia a la tracción y alargamiento, conductividad hidráulica y durabilidad demostrando el cumplimiento con el índice de parámetros mostrados en la tabla anterior.
- Números de lote y de rollo suministrados para el Proyecto (con albarán de transporte).
- Longitud de rollo, anchura y peso.

El fabricante proporcionará al Contratista las certificaciones de control de Calidad y marcado CE de fabricación para cada envío de GCO, según la Norma.

Estas características serán garantizadas por el Instalador respecto al PICC-GSY, a través del Test de Conformidad de los materiales recepcionados en obra, en cumplimiento de la Norma UNE-CEN TR 15019:2008 Geotextiles y productos relacionados, control de calidad in-situ.

9.3.5 ALMACENAJE

El almacenaje de los rollos de GCO será responsabilidad del contratista. El área dedicada al almacenaje será seleccionada en el lugar de trabajo, debiendo estar lejos de zonas de tráfico denso, ser un terreno llano.

Los rollos deberán acopiarse de manera que se pueda prevenir deslizamientos de los montones mediante el empleo de cuñas. Los rollos deberán ser apilados hasta una altura no superior a la altura máxima de manejo de la maquinaria de levantamiento (no más de 5 alturas).

La integridad y la legibilidad de las etiquetas serán conservadas durante el almacenaje. Además, los geosintéticos dispondrán de medios para la identificación positiva del producto en el tiempo de la instalación, aunque no esté contenido ya en el embalaje original.

9.3.6 SUPERFICIE DE TRABAJO

La superficie será lisa, firme, compacta y libre de elementos punzonantes, según se especifica en el apartado correspondiente del presente Pliego.

9.4 INSTALACIÓN

9.4.1 EXTENSIÓN DE ROLLOS DE GEOCOMPUESTO DE DRENAJE

Se define "panel" como la unidad de geosintético a instalar en obra, es decir, un rollo o porción de rollo cortado en obra. Se dará a cada panel un código alfanumérico lógico y simple, y establecerá una relación de paneles pertenecientes a cada rollo.

La extensión y desenrollado de paneles de geocompuestos de drenaje, se hará a una temperatura ambiente entre 0° C y 40° C. Quedará estrictamente prohibida la extensión de paneles de geocompuesto en días de lluvia, viento excesivo, elevada humedad (niebla o rocío) o sobre bases húmedas.

Si hay viento o rachas de viento durante la instalación, el geodrén se fijará con sacos de PEBD rellenos de arena o neumáticos lastrados, que se mantendrán hasta su unión total o hasta que mejoren las condiciones climatológicas.

Durante la extensión de geocompuesto de drenaje, el Instalador tendrá cuidado de no dañar la superficie de apoyo. Si el geotextil se coloca en contacto con otros geosintéticos, especialmente sobre geomembranas, se cuidará especialmente que no entre polvo, gravas o humedad entre ambos geosintéticos.

Las geocompuestos de drenaje, serán anclados y luego desenrollados pendientes abajo manteniéndose el material en continua tensión hasta el pie de la superficie, de forma que en todo momento se mantenga el control sobre el rollo.

La extensión de los rollos se hará según bandas paralelas a la línea de máxima pendiente en cada talud / conformado o perpendicularmente a su coronación.

No están permitidas uniones transversales al sentido de instalación en taludes (en taludes con pendiente superior al 10%).

En el caso de realizar uniones transversales en superficies semi-horizontales (pendiente inferior al 10%) deberán emplearse bridas de poliamida cada 0,50 m.l. (de ancho de rollo).

En el caso de reaprovechar excedentes de material o retales en las superficies horizontales o semi-horizontales de pendiente máxima del 10%, (cualquiera que sea la forma geométrica del retal), la superficie mínima de retal re-aprovechable será de tres (3) veces el ancho del rollo (3A) por el ancho original del rollo (A), esto es, (A x 3A), o equivalente.

Aquellos retales de superficie inferior deberán ser desechados.

Este criterio no es aplicable en las reparaciones puntuales por desperfectos.

El GCO deberá cubrir por completo el fondo y paredes de la zanja.

La maquinaria y personal que intervenga en las labores de extendido de los paneles deberá extremar el cuidado para no dañar los mismos por efecto del tráfico, calor excesivo, caída de objetos, escape de aceites, uso de calzado inadecuado u otros factores que pudieran dañarlos.

En las operaciones de desenrollado y extendido de los geocompuestos de drenaje, habrá de minimizarse la generación de arrugas, ondulaciones y rasgaduras, especialmente en las zonas de solape entre paneles.

Durante el extendido, y sobre todo en días de viento, los paneles de geocompuesto se anclarán temporalmente por medio de sacos de arena o, en su defecto, neumáticos a modo de lastre, que se retirarán tras la instalación definitiva del geosintético.

Antes de proceder al cosido definitivo de los paneles, se realizará una inspección de cara a evidenciar posibles defectos y en consecuencia indicar al Instalador si los paneles son admisibles, rechazables o reparables.

Tras su instalación, el geodrén debe permanecer el menor tiempo de posible expuesto a la intemperie, y en ningún caso un periodo superior a un (1) mes en exposición directa (solo aquellos sin protección antiUV). En caso que el Contratista/ instalador prevé que no puedan cumplirse estos hitos, se adoptarán medidas especiales para su protección. En cualquier caso

hay que verificar la ficha técnica del material adquirido y cumplir escrupulosamente las indicaciones sobre durabilidad y recomendaciones de cubrición que allí se especifiquen.

9.4.2 PROCEDIMIENTO DE SELLADO Y UNIÓN

La extensión y colocación de los geocompuestos de drenaje se realizará de forma continua.

Los geodrenes tendrán **solapes o uniones longitudinales entre rollos de anchura superior a 0,20 m.**

Los **solapes transversales** al rollo (en superficies con pendiente inferior al 10% y en envueltas de drenajes de grava) tendrán una **anchura superior a 0,50 m.**

Los pasos a seguir para su correcta colocación son:

- Extensión de paños.
- Anclaje provisional de los mismos (si fuese necesario).
- Solape de 20 cm (50 cm en sentido transversal, salvo en taludes donde queda expresamente prohibida la realización de uniones transversales).
- Comprobación de cosidos y uniones térmicas del solape
- Unión del solape a teja por termofusión.
- Anclaje definitivo.

En todos los casos los paneles de geocompuestos se deberán disponer de forma cuasiparalela a la línea de máxima pendiente. La unión lateral entre los diferentes paneles se podrá llevar a cabo siguiendo las siguientes metodologías cuando se deba proceder a corregir la desviación:

- Mediante solape de los diferentes paneles sin necesidad de que los núcleos drenantes estén únicamente en contacto lateral, esto es, pudiéndose montar unos encima de los otros. La unión por termofusión de los geotextiles será necesaria en todos los casos.
- Mediante corte del núcleo drenante y solape lateral con el panel existente. La unión se realizará con el método general descrito, si bien será necesario que la zona de unión entre paños sea protegida por un geotextil de características similares a las del que dispone el geocompuesto. El solape mínimo de este geotextil adicional deberá ser sobre cada panel de las mismas dimensiones que dispone el geocompuesto original de fábrica.
- La unión por termofusión de los geotextiles será necesaria en todos los casos.

La aprobación de los elementos de unión, así como la comprobación de la resistencia a tracción y anchura correrá a cargo de la entidad de Control de garantía de Calidad de la instalación de geosintéticos, que dará los elementos de juicio suficientes a la Dirección de Obra para su aprobación.

El servicio de inspección realizará la comprobación empleando pie de rey y tensiómetro de campo (siempre y cuando se trate de verificaciones dentro de un esquema de inspección acreditado) o que bien se podrá recurrir a un laboratorio que realice el ensayo in situ bajo el alcance de su acreditación. No podrán colocarse las bridas sin la aprobación previa del servicio de Control de garantía de Calidad de la instalación de geosintéticos y la Dirección de Obra. Cualquier cambio en el suministro de este ítem debe consultarse con antelación para su previa aprobación.

9.4.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

En zonas de elevado tráfico peatonal, los geocompuestos de drenaje se protegerán provisionalmente con tiras de geotextil desechables.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el tráfico no controlado de maquinaria sobre el geodrén sin una protección adecuada.

Durante su almacenamiento previo a la instalación, los rollos de geodrén se protegerán de la exposición a la luz, precipitación, humedad, polvo, golpes o cualquier causa de deterioro de los materiales. Los rollos de geodrén deberán despojarse de su embalaje **sólo inmediatamente antes de su instalación.**

Se ha de tener en cuenta que los geotextiles que envuelven al núcleo drenante deben permanecer, durante y después de la instalación, el menor tiempo de posible expuestos a la intemperie. En aquellos casos que se prevea una exposición prolongada, se adoptarán medidas especiales para su protección.

No se podrá circular con vehículos de neumáticos y/o cadenas directamente sobre el geocompuesto.

La instalación de geosintéticos GCO se realizará siempre, salvo que el/la Director/a de obra señale lo contrario, en sentido de aguas arriba hacia aguas abajo.

En el caso de lastrar provisional o definitivamente el geocompuesto se emplearán sacos de polietileno de baja densidad PEBD rellenos de material sin aristas vivas. Queda prohibido el empleo de sacos de materiales tejidos que no garanticen una protección a la degradación frente a la acción solar > 1 año.

9.5 MEDICIÓN Y ABONO

El suministro, extendido y colocación de geocompuestos de drenaje se abonará por aplicación del precio unitario a la superficie cubierta medida en metros cuadrados (m²) en obra. Se incluirá como medición la cantidad de GCO instalado en zanjas de anclaje, pero no los recortes, retales sobrantes, pérdidas durante la instalación o los solapes.

El suministro de materiales, pérdidas por solapes, recortes, fines de rollo, remates, limpieza y descubrimiento de secuencias de GSY previas contra las que unir la nueva secuencia, rain flaps, medios auxiliares, bridas, lastres temporales y/o definitivos, maquinaria y suplementos para la instalación y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad, quedan siempre incluidos en el precio unitario.

10 HORMIGON ARMADO

10.1 GENERAL

Todos los materiales, suministro, ejecución, etc. deberán ajustarse a la Norma EHE-08: Instrucción Española de hormigón estructural, y normas UNE en vigor de aplicación, salvo en aquellos conceptos más rigurosos o restrictivos citados en PG-3.

10.2 MATERIALES

10.2.1 CEMENTO

Cumplirá las prescripciones del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-08), así como los del Artículo 202 del PG-3, y tendrán marcado CE.

Se aplicarán así mismo las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente "Instrucción de hormigón estructural" (EHE-08).

Se utilizarán cemento CEM-II/A-P 32.5 R debiéndose aprobar por el/la directora/a de Obra cualquier otro tipo de cemento a utilizar.

En el momento de su empleo en la mezcla hidráulica, el cemento debe cumplir las condiciones exigidas por la citada instrucción y las recomendaciones y prescripciones contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-8).

Teniendo en cuenta la calidad de protección dada al cemento en cuanto a intemperie, humedad, etc., en su almacenamiento, se comprobará dentro de un periodo razonable, y, en ningún caso más de 1 mes antes de su empleo, que las distintas partidas cumplan los requisitos exigidos por la Instrucción señalada.

Se recibirán en obra en los mismos envases cerrados en que fueron expedidos de fábrica y se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y de las paredes.

Para la realización de ensayos se tomarán tres (3) muestras de ocho (8) kg de cada 200 t, o cada mes si el consumo fuese inferior.

Se destinará una muestra a los ensayos de recepción, otra se guardará para los de contraste y la tercera estará a disposición del suministrador. Podrá hacerse la recepción sobre certificado del fabricante que garantice el cumplimiento de lo exigido en este pliego.

Además de los criterios de conformidad estadísticos, el cumplimiento de los resultados con los requisitos de la Instrucción RC-08, exige que se verifique que cada resultado de ensayo permanezca dentro de los valores límite especificados en el Anejo 1 para las siguientes propiedades:

- Resistencias iniciales (Mpa) según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.
- Resistencia normal (Mpa) según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.
- Principio de fraguado (min) según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.
- Estabilidad (mm) según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.
- Pérdidas por calcinación (% de la masa de cemento final) según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.
- Contenido de sulfato (% de SO₃) según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.
- Contenido en cloruros (%) según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.
- Puzolanicidad según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.
- Componentes según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.
- Calor de hidratación (J/g) según tabla A.5.5.1.3a de RC-08.

El/la Director/a de obra podrá exigir el empleo de cementos resistentes a los sulfatos (tipo SR-MR) en los elementos que considere que vayan a estar en contacto con agentes agresivos. Para su recepción exigirá la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Para los morteros se utilizarán los materiales adecuados a los diferentes usos, teniendo en cuenta la compatibilidad de los aglomerantes.

Se realizarán los mismos ensayos que los establecidos para antes de comenzar el hormigonado, con una frecuencia mínima de una vez cada tres meses.

Serán exigibles además los certificados de ensayos enviados por el fabricante y correspondientes a la partida que se vaya a utilizar.

Además de los que se prescriben en el apartado anterior en el caso de que el periodo de almacenamiento haya sido superior a un mes, cada una de las partidas de cemento que se reciban en obra se someterá a los ensayos de recepción indicados en el citado "Pliego de Prescripciones Técnicas generales para la Recepción de Cementos" RC-08. Podrá hacerse la recepción sobre certificado del fabricante que garantice el cumplimiento de lo exigido en dicho Pliego.

Sólo podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- Ser conformes con la reglamentación específica vigente.
- Pertenezcan a la clase resistente 32,5 o superior.
- Cumplan las limitaciones de uso establecidas en la anexa.

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/BQ, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C Cementos para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/BQ, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P)

Tabla 4. Tipos de cemento utilizables

Según la tabla anterior, las condiciones de utilización permitida para cada tipo de hormigón se deben considerar extendidas a los cementos blancos y a los cementos con características adicionales (de resistencia a sulfatos y al agua de mar, de resistencia al agua de mar y de bajo calor de hidratación) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquéllos.

10.2.2 AGUA

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán emplearse 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 al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234): ≥ 5 .
- Sustancias disueltas (UNE 7130): ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m).
- Sulfatos, expresados en SO_4 = (UNE 7131), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m): ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m).
- ión cloruro, Cl^- (UNE 7178):
 - Para hormigón pretensado: ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m).
 - Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 3 gramos por litro (3.000 p.p.m).
- Hidratos de carbono (UNE 7132): 0.
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235): 15 gramos por litro (15.000 p.p.m).

Realizándose la toma de muestras según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones anteriormente definidas en este artículo. Además se deberá cumplir que el valor de densidad del agua reciclada no supere el valor 1,3 g/cm³ y que la densidad del agua total no supere el valor de 1,1 g/cm³.

La densidad del agua reciclada está directamente relacionada con el contenido en finos que aportan al hormigón, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$M = \left(\frac{1 - d_a}{1 - d_f} \right) \cdot d_f$$

donde:

M = Masa de finos presente en el agua, en g/cm³.

d_a = Densidad del agua en g/cm³.

d_f = Densidad del fino, en g/cm³.

En relación con el contenido de finos aportado al hormigón, se tendrá en cuenta lo indicado en 31.1. Para el cálculo del contenido de finos que se aporta en el agua reciclada, se puede considerar un valor de d_f igual a 2,1 g/cm³, salvo valor experimental obtenido mediante determinación en el volumenómetro de Le Chatelier, a partir de una muestra desecada en estufa y posteriormente pulverizada hasta pasar por el tamiz 200 µm.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el artículo 31.1. de la EHE-08.

10.2.3 ÁRIDOS

Los áridos se ajustarán a lo prescrito en la Instrucción EHE-08, y tendrán marcado CE.

Se tendrá especial cuidado en mantener las mismas características en los áridos suministrados, vigilando las variaciones para evitar dispersiones en la resistencia del hormigón.

Los áridos a utilizar deberán ajustarse en todo momento a lo dictado por el artículo 28º de la EHE – 08.

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra el acceso al lugar de fabricación y procedencia de los áridos para realizar las comprobaciones oportunas.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio, nunca RCDs o escorias siderúrgicas. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en el artículo 28 de la EHE-08 hasta la recepción de éstos.

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 convenga a cada caso.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante de hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el artículo 28 de la EHE-08, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

10.2.4 DOSIFICACION

La dosificación a utilizar en la obra quedará determinada en los ensayos previos y en las condiciones dictadas por la Norma EHE-08.

Durante la ejecución de la obra se mantendrá la dosificación primitiva, salvo que varíen las características de algún componente del hormigón en cuyo caso se realizarán ensayos característicos para determinar la nueva dosificación.

10.2.5 ADITIVOS

No se prevé la utilización de ningún tipo de aditivos al hormigón.

Caso de que en un momento determinado se vea la necesidad o conveniencia del empleo de un cierto tipo de aditivo, éste necesitará la aprobación de la Dirección de Obra, para lo cual el Contratista propondrá el suministrador y el tipo de producto, adjuntando la especificación técnica del mismo, justificando en su propuesta mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas y en las condiciones particulares de tipo de hormigón, dosificaciones, naturaleza de los áridos, de la obra, producen el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes cualidades del hormigón ni representar un peligro para las armaduras.

Los aditivos del hormigón cumplirán la UNE-EN 934-2:2010 + A1:2012.

Cualquier tipo de aditivo a emplear, deberá ser aprobado por el/la Director/a de obra, que podrá exigir las pruebas que considere necesarias para el empleo del aditivo propuesto.

Serán exigibles además los certificados de garantía y ensayos enviados por el fabricante y correspondiente a la partida que se vaya a utilizar.

10.2.6 MORTEROS Y ADHESIVOS

El Contratista entregará para su aprobación a la Dirección de Obra, el tipo y marca de los morteros especiales y adhesivos, así como las características técnicas de los mismos.

Los componentes de las lechadas y morteros de inyección deberán cumplir lo especificado en los Artículos 26, 27, 28 y 29 de esta Instrucción. Además, deberán cumplir los requisitos que se mencionan a continuación, donde los componentes se expresan en masa con la excepción del agua que se puede expresar en masa o volumen. La precisión de la mezcla debe de ser de $\pm 2\%$ para el cemento y los aditivos y $\pm 1\%$ para el agua.

10.2.7 ACERO

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

10.2.7.1 *Materiales*

Se seguirá lo dispuesto en los artículos del PG-3:

- Artículo 240, "Barras corrugadas para hormigón armado".
- Artículo 241, "Mallas electrosoldadas".

Las barras corrugadas a utilizar serán de acero B500S.

10.2.7.2 *Forma y dimensiones*

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

10.2.7.3 *Doblado*

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 600.4 del PG-3.

10.2.7.4 *Colocación*

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 600.5 del PG-3.

10.2.7.5 *Control de calidad*

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EHE-08. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en los Planos de Proyecto.

10.2.7.6 *Medición y abono*

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán según se indique en la unidad de que formen parte.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en la unidad de que formen parte.

Asimismo se considera incluido en el precio el doblado y cortado de barras necesario para su colocación.

10.3 HORMIGONES DE PROYECTO

El hormigón de limpieza / hormigón en masa tendrá las siguientes características:

- HM-20.
- Consistencia: plástica/blanda.
- Tamaño máximo árido: 20 mm.
- Ambiente: IIa.

El hormigón en todos los elementos que dispongan armado, tendrá las siguientes características:

- HA-25.
- Consistencia: plástica.
- Tamaño máximo árido: 20 mm.
- Ambiente: IIa.

10.4 ENCOFRADOS

10.4.1 DEFINICIÓN

10.4.1.1 *Encofrados*

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Los encofrados pertenecientes a este artículo a emplear en la obra objeto del presente proyecto serán encofrados ocultos mediante paneles metálicos modulares.

10.4.1.2 *Desencofrantes*

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmolde. El desencofrante que se empleará en la obra deberá ser de tipo líquido. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrá utilizar.

Los productos desencofrantes no provocarán pérdidas de las características resistentes del hormigón, ni cambios de color o manchas en la superficie del mismo.

10.4.2 EJECUCIÓN

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

10.4.2.1 *Construcción y montaje*

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del/de la Director/a de obra.

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

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. **El/la Director/a de obra podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos (incluidos en el precio unitario de la unidad) para achaflanar dichas aristas, incluidos en el precio unitario No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.**

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

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

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del/de la Director/a de obra la aprobación escrita del encofrado realizado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas, que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre si para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleva una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el/la Director/a de obra. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre si para trabajar solidariamente.

10.4.2.2 Desencofrado

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Proyecto de adecuación de la balsa de lixiviados del vertedero de
Arbizu mediante un sistema de control de fugas, T.M. de Arbizu

Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El/la Director/a de obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos días (2 d) o a cuatro días (4 d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

10.4.3 MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados y moldes (incluso la colocación de berenjenos en todas las aristas vivas) se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón realmente encofrados medidos sobre Planos o bien según se indique en la unidad de la que formen parte.

10.5 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

La puesta en obra del hormigón se hará siguiendo las indicaciones del artículo 71 de la EHE - 08 y teniendo en cuenta muy especialmente lo que se establece en los puntos 3.1 a 3.7 siguientes.

10.6 SUMINISTRO

La fabricación del hormigón así como el transporte deberá ajustarse al artículo 71º de la EHE-08.

El constructor presentará las características técnicas y funcionales de la planta de hormigón, que deberá superar con holgura las necesidades de la obra en los momentos punta.

Con el fin de asegurar el suministro de hormigón a la obra, la planta dispondrá de materiales acopiados en cantidad suficiente como para producir hormigón al máximo de producción durante 10 horas.

La planta dispondrá para su manejo personal especializado en este trabajo, y mantendrá las mismas personas con el fin de asegurar un hormigón homogéneo.

La planta dispondrá de los medios necesarios para determinar la cantidad de agua en los áridos y poder corregir la cantidad de agua de amasado.

El transporte al punto de vertido se realizará con cubas giratorias de aspas fijas.

10.6.1 AGUA

Queda totalmente prohibida la adición de agua en obra en las cubas de transporte, al hormigón elaborado procedente de la planta de hormigonado.

10.6.2 COLOCACION

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura.

En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

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.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo, y con caída de menos de dos (2) metros, desde las canaletas propias de un camión hormigonera.

10.6.3 COMPACTACION

La compactación del hormigón se realizará por vibrado, utilizando personal cualificado y evitando en lo posible el contacto del vibrador con las armaduras.

Se emplearán vibradores internos de aguja, cuya frecuencia no será inferior a 6.000 ciclos/minuto.

Se tendrá especial cuidado en la ejecución del hormigón en cotas por debajo del nivel freático, para evitar filtraciones de agua.

10.6.4 ESPESORES DE HORMIGON

Cuando la pieza a hormigonar tenga las tres dimensiones mayores de 2 m., el Contratista podrá elegir entre la interrupción del venido de forma que la dimensión vertical tenga esperas de 24 horas en cada altura de 2 metros o bien colocar termopares en los puntos más alejados a las superficies, deteniendo el vertido del hormigón al superar los 60°C.

El Contratista podrá proponer espesores de tongada después de haber investigado temperaturas máximas a las 24 horas.

10.6.5 JUNTA DE HORMIGONADO

Siempre que se haga una junta de hormigonado por debajo del nivel freático se dispondrá una junta estanca y adhesivo de hormigón viejo-nuevo.

Previamente a la aplicación del adhesivo se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se picará y retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto.

En cualquier caso, se tendrá en cuenta la EHE-08, artículo 47.

10.6.6 CURADO DEL HORMIGON

Se procederá de acuerdo con lo indicado en el artículo 71.6 de la EHE - 08.

10.6.7 DESENCOFRADO

Como norma general el plazo de desencofrado de cualquier elemento estructural no será inferior a 72 horas, salvo que la Dirección de Obra autorice un plazo menor o exija uno mayor.

No se permitirá el desapuntalamiento para la retirada del encofrado hasta que no haya transcurrido el periodo que la Dirección de Obra considere necesario para dicho desapuntalamiento.

10.7 RECEPCIÓN DE PIEZAS Y CONJUNTOS

Para la recepción de una pieza deberán haber resultado positivos los controles realizados y cumplir las tolerancias geométricas.

La recepción de un conjunto requiere la aceptación de cada una de las partes.

La tolerancia geométrica admisible en las estructuras de hormigón se indica en las hojas adjuntas.

Caso de que una pieza resultase no recepcionable, la Dirección de Obra estudiará y decidirá su demolición o no, la reparación de la pieza, la realización de ensayos de información o pruebas de carga, o otro tipo de comprobaciones para determinar si la pieza puede cumplir las funciones a que es destinada.

En el caso de aceptarse una pieza no recepcionable, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aceptación, una propuesta de compensaciones.

10.8 MEDICIÓN

Serán de abono las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del Proyecto o a las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán por su volumen real en m³, de acuerdo con lo que se especifique en los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios número del presupuesto.

Se incluye en dicho precio los costes propios de las labores de curado.

En ningún caso será de abono el exceso de obra de fábrica que por conveniencia u otras causas ejecute el contratista.

No se abonarán los excesos de hormigón sobre la medición teórica, cualquiera que fuera su justificación, salvo aprobación previa de la Dirección de obra.

Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos que se requieren.

10.9 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Con la recepción de la obra se entregará, por parte del adjudicatario, un dossier completo con los certificados de garantía y calidad de todos los materiales utilizados; así como los certificados de todas las pruebas e inspecciones realizadas.

10.10 TOLERANCIAS EN ESTRUCTURAS DE HORMIGON

10.10.1 DEFINICIONES

- *Dimensión básica o posición.* - Dimensión o posición que sirven de referencia para establecer los límites.
- *Desviación.* - Diferencia entre dimensión o posición y la dimensión básica o posición básica correspondientes.
- *Desviación admisible.* - Límites aceptados para la desviación.
- *Alabeo.* - El valor absoluto de la desviación de una esquina respecto a un plano que pasa por las otras tres esquinas.
- *Rectitud.* - La diferencia entre la forma real de una línea y la línea recta.
- *Tolerancia* - La diferencia entre los límites admisibles para la dimensión o entre los límites admisibles para la posición. La tolerancia es un valor absoluto sin signo.

10.10.2 DESVIACIONES PERMISIBLES

10.10.2.1 Corte

- Longitud de corte (siendo L la longitud básica):

$L \leq 6\text{m} \pm 20\text{ mm}$

$L > 6\text{m} + 30\text{ mm}$

10.10.2.2 Doblado

- Dimensiones de forma:

$L \leq 0,5\text{ m} \pm 10\text{ mm}$

$0,5\text{ m} < L \leq 1,50\text{m} \pm 15\text{ mm}$

$L > 1,50\text{ m} \pm 20\text{ mm}$

10.10.2.3 Colocación

Recubrimiento: Desviaciones en menos 5 mm

Desviaciones en más (Siendo h el canto total del elemento).

$h \leq 0,50\text{ m} \pm 10\text{ mm}$

$0,50\text{ m} < h \leq 1,50\text{ m} \pm 15\text{ mm}$

$h > 1,50\text{ m} \pm 20\text{ mm}$

Distancia entre barras paralelas consecutivas (Siendo L la distancia básica entre las superficies de las barras).

$L \leq 0,05\text{ m} \pm 5\text{ mm}$

$0,05\text{ m} < L \leq 0,20\text{ m} \pm 10\text{ mm}$

$0,20\text{ m} < L \leq 0,40\text{ m} \pm 20\text{ mm}$

$L > 0,40\text{ m} \pm 30\text{ mm}$

Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura o vaina (Siendo L el canto total o el ancho del elemento en cada caso).

$L \leq 0,25\text{ m} \pm 10\text{ mm}$

$0,25\text{ m} < L \leq 0,50\text{m} \pm 15\text{ mm}$

$0,50\text{ m} < L \leq 1,50\text{m} \pm 20\text{ mm}$

$L > 1,50 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$

10.10.3 FABRICACION DE PIEZAS PREFABRICADAS

10.10.3.1 Dimensiones longitudinales

$L \leq 3 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$

$3 \text{ m} < L \leq 6 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$6 \text{ m} < L \leq 12 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

$L > 12 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$

10.10.3.2 Dimensiones transversales

$L \leq 0,50 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$

$0,50 \text{ m} < L \leq 1,50 \text{ m} \pm 8 \text{ mm}$

$1,50 \text{ m} < L \leq 3,00 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m} \pm 12 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$L > 12,00 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

10.10.3.3 Rectitud

$L \leq 3,00 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$12,00 \text{ m} < L \leq 24,00 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

$L > 24,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$

10.10.3.4 Alabeo

Siendo L la diagonal del rectángulo.

$L \leq 3,00 \text{ m} \pm 8 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < L \leq 10,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$L > 10,00 \text{ m} \pm 0,0015 L$

10.10.3.5 *Contraflecha*

Variación relativa al valor medio.

$L \leq 3,00 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m} \pm 8 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00 \text{ m} \pm 12 \text{ mm}$

$12,00 \text{ m} < L \leq 24,00 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

$L > 24,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$

10.10.3.6 *Diferencia entre las contraflechas de dos elementos consecutivos*

$L \leq 3,00 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m} \pm 8 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00 \text{ m} \pm 12 \text{ mm}$

$12,00 \text{ m} < L \leq 24,00 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

$L > 24,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$

10.10.4 CONSTRUCCIÓN CON HORMIGÓN IN SITU Y MONTAJE DE PIEZAS PREFABRICADAS

10.10.4.1 *Cimentaciones*

- a) Posición en planta: ± 2 por 100 del ancho en este sentido pero no superior a: $\pm 50 \text{ mm}$
- b) Dimensiones en el plano: $\pm 30 \text{ mm}$
- c) Variación de nivel de la cara superior: $\pm 20 \text{ mm}$
- d) Variación de nivel de la cara inferior: $\pm 30 \text{ mm}$
- e) Variación del canto: $\pm 0,05 h \pm 50 \text{ mm}$

10.10.4.2 *Superestructura*

10.10.4.2.1 Posición en el plano (Distancia a la línea de referencia más próxima): $\pm 10 \text{ mm}$

10.10.4.2.2 Verticalidad (Siendo la altura básica):

$h \leq 0,50 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$

$0,50 \text{ m} < h \leq 1,50 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$

$1,50 \text{ m} < h \leq 3,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < h \quad 10,00 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

$h > 10,00 \text{ m} \pm 0,002 \text{ h}$

10.10.4.2.3 Dimensiones transversales y lineales:

$L \quad 0,25 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$

$0,25 \text{ m} < L \quad 0,50 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$

$0,50 \text{ m} < L \quad 1,50 \text{ m} \pm 12 \text{ mm}$

$1,50 \text{ m} < L \quad 3,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \quad 10,00 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

$L > 10,00 \text{ m} \pm 0,002 \text{ L}$

10.10.4.2.4 Dimensiones totales de la estructura:

$L \quad 15,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$15,00 \text{ m} < L \quad 30,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$

$L > 30,00 \text{ m} \pm 0,001 \text{ L}$

10.10.4.2.5 Rectitud:

$L \quad 3,00 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \quad 6,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < L \quad 10,00 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

$10,00 \text{ m} < L \quad 20,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$

$L > 20,00 \text{ m} \pm 0,0015 \text{ L}$

10.10.4.2.6 Alabeo (Siendo L la diagonal del rectángulo):

$L \quad 3,00 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \quad 6,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < L \quad 12,00 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

$L > 12,00 \text{ m} \pm 0,002 \text{ L}$

10.10.4.2.7 Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próxima:

$L \quad 3,00 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < h \quad 6,00 \text{ m} \pm 12 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < h \quad 12,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$

$12,00 \text{ m} < h \leq 20,00 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$

$h > 20,00 \text{ m} \quad 0,001 \text{ L}$

10.11 NORMATIVA DE REFERENCIA

- Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, Parte 6 Capítulo 1, Artículo 610.
- Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, Parte 2 Capítulo 4, Artículos 240,241.
- Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08), Capítulo 6, Materiales.
- Norma 6.1 IC, Secciones de firme de la instrucción de carreteras.
- Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, Parte 5, Capítulo 5, Artículo 550.

11 ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y EMBOCADURAS

11.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como arquetas, pozos de registro y embocaduras, las obras de fábrica que completan el sistema de drenaje. Serán de hormigón contruidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la Dirección de la Obra.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón incluso encofrado y desencofrado y puesta en obra de los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.
- Todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad.

11.2 MATERIALES

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será del tipo HA, y cumplirá lo estipulado en los pliegos específicos para el hormigón armado.
- El acero será del tipo B500S y cumplirá lo estipulado en los pliegos específicos para el hormigón armado.
- Las piezas prefabricadas de hormigón cumplirá lo estipulado en el proyecto.
- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán las propuestas en los planos.
- Los pates estarán compuestos por una varilla interior de acero galvanizado recubierta.

11.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

11.3.1 EXCAVACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra facilitando las labores de encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir "in situ" o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el/la Director/a de obra.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá, en primer lugar, al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 95% del Proctor Modificado.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m. Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

11.3.2 TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE ANILLOS PREFABRICADOS

La manipulación de los anillos tanto en fábrica como durante su 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 manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los anillos se colocarán en el vehículo en posición vertical. Cuando se trata de anillos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del/de la Director/a de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de anillos.

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

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

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

En caso de anillos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

11.3.3 MONTAJE DE ANILLOS PREFABRICADOS

El montaje se realizará empleando los medios de elevación adecuados (grúa o camión-grúa).

Las juntas entre anillos y entre anillo inicial y arqueta o pozo llevarán la correspondiente junta de estanqueidad que el fabricante suministre, además de un relleno con mortero de cemento.

En el caso de recrecidos de pozos o arquetas de más de 3,0 m de altura, el montaje de anillos se irá realizando simultáneamente con el relleno perimetral de tierras, no existiendo en ningún momento alturas superiores a 3,0 m sin haber sido rellenadas.

Además, se irá comprobando, tras el montaje de cada módulo, la alineación vertical, evitando así la aparición de desplomes por una mala ejecución de defectos de fábrica.

El relleno y compactación en la zona cercana a los anillos habrá de realizarse con la maquinaria adecuada, evitándose golpes y desplomes en los anillos.

11.4 CONTROL DE CALIDAD

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (2 cm) de la fijada en los planos.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (1 cm) respecto a los fijados en los planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE-08, mediante ensayos de control a nivel normal.

11.4.1 TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA

Las tuberías de entrada o salida, sobresaldrán de la cara exterior de la estructura lo suficiente para poder realizar las conexiones con otras tuberías, pero interiormente se cortarán al ras de la cara interior a no ser que se ordene otra cosa.

11.4.2 RELLENO

Salvo indicación contraria, después de acabar la estructura la zona de alrededor se rellenará con materiales aprobados, en capas horizontales que no excedan de 20 cm antes de compactar y se compactarán al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado para suelos no cohesivos y al 100% para suelos cohesivos. Todas las capas se depositarán de forma que se alcance el mismo nivel alrededor de toda la estructura. La parte alta del relleno tendrá la rasante de Proyecto o la que ordene la Dirección de las obras.

El relleno no se realizará alrededor de ninguna estructura hasta que lo permita la Dirección de las obras.

11.4.3 LIMPIEZA Y RESTITUCIÓN DE LA ZONA DE OBRA

Después de que se termine el relleno, el Contratista retirará del lugar todo el material sobrante, suciedad y escombros. El material sobrante se depositará en terraplenes, márgenes o donde ordene la Dirección de las obras. El Contratista restablecerá todas las áreas a sus condiciones originales.

Después de que el trabajo haya sido completado, el Contratista se llevará todas las herramientas y equipos dejando el lugar libre y en buenas condiciones.

11.5 INSPECCIÓN

Antes de la aprobación del sistema de drenaje, la Dirección de las obras, acompañado por un representante del contratista realizará una inspección completa de toda la instalación. Cualquier indicio de materiales o ejecución defectuosos, u obstrucciones en el flujo del sistema de drenaje será investigado y corregido. Los defectos que se deban a negligencia del Contratista se corregirán por él mismo, sin compensaciones adicionales y tal como ordene la Dirección de las obras.

11.6 MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas o pozos complementarios de las obras de drenaje se medirán y abonarán por unidades de acuerdo con los precios que se reflejan en el Cuadro de Precios Unitarios.

Los precios incluyen excavación, refino, hormigonado, juntas, encofrado, aceros, muestras, pates, rejillas y embocado de las obras de drenaje, así como cualquier material, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta terminación de la obra.

Las operaciones de desmontaje y nuevo montaje como consecuencia de piezas de prefabricado defectuosas, desplomes, fallo en juntas, etc, no serán objeto de abono.

12 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de las obras y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Todas estas actividades deberán ser realizadas por el Contratista como señal final identificativa de sus buenas prácticas en obra, no siendo objeto de abono independiente.