

**PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS ADICIONALES
MOVIMIENTOS DE TIERRAS,
OBRAS DE URBANIZACION Y JARDINERÍA**

PROYECTO BASICO y de EJECUCIÓN

septiembre 2009

TANATORIO de VILLAQUILAMBRE SERFUNLE servicios funerarios de leon
"CARRIZAL de la VEGA" de NAVATEJERA. VILLAQUILAMBRE. LEON

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ADICIONALES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS, OBRAS DE URBANIZACION Y JARDINERIA.

INDICE

PLIEGO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS, OBRAS DE URBANIZACION.

CAPITULO 1 CUESTIONES GENERALES, PREVIAS, DE ORGANIZACION
Y NORMATIVA ESPECÍFICA A APLICAR EN EL PRESENTE PROYECTO.

CAPITULO 2 MATERIALES, CARACTERÍSTICAS Y NORMATIVA DE USO.

CAPITULO 3 EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS DIFERENTES
UNIDADES DE OBRA.

PLIEGO DE JARDINERIA.

CAPITULO 4 MATERIALES Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

CAPITULO 1- DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA Y NORMATIVA ESPECÍFICA A APLICAR.

1.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Art. 1.1.1. Obras a las que se aplicará este Pliego de Prescripciones Técnicas

Las obras son las correspondientes al Edificio de nueva planta para Escuela Oficial de Idiomas en León, que promueve la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León.

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios o requeridos por la Dirección Facultativa para la correcta realización de las obras, los cuales deberán ser presentados al Director de Obra para su expresa aprobación.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a facilitar a la propiedad, en soporte informático, el proyecto finalmente construido, además de una colección de originales en poliéster de los Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Art. 1.1.2. Objeto del proyecto.

El objeto del presente proyecto es definir los trabajos necesarios para las obras.

Este Pliego, junto con la Memoria, Mediciones y Presupuesto, Cuadro de Precios y Planos, son los documentos que han de servir de base para la ejecución de las obras citadas y objeto del contrato, así como a los detalles e instrucciones concretas que oportunamente facilite la Dirección Facultativa.

Art. 1.1.3. Consideraciones generales acerca de las unidades de obras.

Demoliciones y trabajos previos

Previamente al inicio de la obra hay que asegurarse de desmontar todas las instalaciones y que serán posteriormente demolidas.

Previo al inicio de la obra el contratista realizara la correspondientes averiguaciones respecto a los distintos servicios existentes en la zona de obra (cruces de alumbrado, agua potable, red de saneamiento , red eléctricas o algún otro que pueda interferir en la ejecución de la obras) y presentará un plan de obra detallado y un estudio para la señalización de la obra, según establece la Ley de Contratos.

Movimientos de tierras.

Las excavaciones y los rellenos son los necesarios para alcanzar las cotas previstas en el presente Proyecto y que se especifican en los planos correspondientes.

La excavación se prevé sea a cielo abierto sin que su suponga demasiado problemas. El resto del movimiento de tierras se puede considerar como el relleno de terraplén previsto.

Pavimentación.

Sobre la explanada, se construirán las distintas sub-bases y (o) bases granulares formadas por áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelo seleccionado o materiales locales exentos de arcilla, margas u otras piedras extrañas. Su granulometría y cualquier otro tipo de exigencias vendrán determinados por la Dirección de Obra.

A partir de esta cota se construirá los distintos pavimentos y elementos de la urbanización que se describirán más adelante.

Art. 1.1.4. Normas para la realización de trabajos con maquinaria para obras

1.1.4.1. Circulación de la maquinaria de obra y de camiones

- La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras o sobre los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos reservados a tal efecto.

- El Contratista debe acondicionar las pistas de obra necesarias para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos la zona a afectar por el desbroce para las

explanaciones y otras ocupaciones. Debe mantenerlas durante la realización de los trabajos de forma que permitan una circulación permanente y su trazado no debe entorpecer la construcción de las obras de fábrica proyectadas. Al finalizar las obras, el Contratista debe asegurar el readicnimiento de los terrenos ocupados por los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos.

- El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, entre ellas:

- a Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra.

- b Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.

- c Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulveto, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente.

- El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

- En el caso de circulación de maquinaria y/o de camiones sobre obras de fábrica, el Contratista debe considerar si es necesario el reforzamiento de las estructuras y de los dispositivos de protección.

- El Contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras o calles, y procederá a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

El Contratista debe obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades competentes, para cada infraestructura, antes de empezar la ejecución de cualquier operación que pueda afectar a la circulación, debiendo acatar las prescripciones particulares relativas a los períodos y amplitud del trabajo, al plan de obras y a las precauciones a considerar, así como afrontar tasas, avales o garantías al respecto, sean estas cuales fuera.

1.1.4.2. Señalización

El Contratista debe asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización y de seguridad vial que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con las autoridades competentes.

Estos dispositivos se refieren a:

- La señalización de obstáculos.

- La señalización vial provisional, en especial en las intersecciones entre las pistas de obras y las vías públicas.

- La señalización e indicación de los itinerarios de desvío impuestos por la ejecución de las obras que necesiten la interrupción del tráfico, o por la ejecución de ciertas operaciones que hacen necesario el desvío provisional de la circulación.

- Los diversos dispositivos de seguridad vial.

- Los elementos y zonas que por seguridad deben quedar fuera del acceso de personas no autorizadas

Art. 1.1.5. Materiales, piezas y equipos en general

1.1.5.1. Condiciones generales

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la instalación, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de la Obra.

En los supuestos de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al Director de la Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas, dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Siempre que el Contratista en su oferta se hubiera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

La propiedad no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales adecuados o seleccionados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

La medición y abono del transporte, se ajustará a lo fijado en las unidades de obra correspondientes, definidas en el Capítulo III del presente pliego.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Director de la Obra podrá imponer el empleo de materiales, equipos y productos homologados o procedentes de instalaciones de producción homologadas. Para tales materiales, equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Director de la Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

1.1.5.2. Autorización previa del Director de la Obra para la incorporación o empleo de materiales, piezas o equipos en la instalación

El Contratista sólo puede emplear en la instalación los materiales, piezas y equipos autorizados por el Director de la Obra.

La autorización de empleo de los Materiales, piezas o equipos por el Director de la Obra, no exime al Contratista de su exclusiva responsabilidad de que los materiales, piezas o equipos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas.

1.1.5.3. Muestras, Ensayos y pruebas

Todas las unidades de obra que a juicio del Director de Obra requieran por su singularidad del estudio previo mediante una unidad de referencia o muestra, deberán ser, previa a la contratación final de los materiales y equipos necesarios para su ejecución, realizados en obra, completamente terminados, a fin de corroborar la idoneidad de la solución a adoptar, su acabado o compatibilidad con otras unidades de obra, en lugar específico y adecuado para su vigencia durante la ejecución de las obras como patrón de ejecución e las unidades en cuestión.

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales, piezas y equipos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego se verificarán bajo la dirección del Director de la Obra.

El Director de la Obra determinará la frecuencia y tipo de ensayos y pruebas a realizar, salvo que ya fueran especificadas en el presente Pliego.

El Contratista, bien personalmente, bien delegando en otra persona, podrá presenciar los ensayos y pruebas.

Será obligación del Contratista avisar al Director de la Obra con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas y equipos que pretenda utilizar en la ejecución de la Obra, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

1.1.5.4. Caso de que los materiales, piezas o equipos no satisfagan las condiciones técnicas

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

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

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

1.1.5.5. Marcas de fabricación

Todas las piezas y equipos estarán provistos de placa metálica, rótulo u otro sistema de identificación con los datos mínimos siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Tipo o clase de la pieza o equipos.
- Material de que están fabricados.
- N° de fabricación.
- Fecha de fabricación.

1.1.5.6. Acopios

Los materiales, piezas o equipos se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección.

El Director de la Obra podrá ordenar, si lo considera necesario el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales, piezas o equipos que lo requieran, siendo las mismas de cargo y cuenta del Contratista.

1.1.5.7. Responsabilidad del Contratista

El empleo de los materiales, piezas o equipos, no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos y quedará subsistente hasta que se reciba definitivamente la Obra en que dichos materiales, piezas o equipos se han empleado.

El Contratista será, asimismo, responsable de la custodia de los materiales acopiados.

1.1.5.8. Materiales, equipos y productos industriales aportados por el Contratista y no empleados en la instalación

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

Artículo 1.1.6. Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria

De manera general, asociadas a las bocas de los túneles y a las instalaciones en las que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales (especialmente en el emboquillado de túneles, parques de maquinaria, plantas de tratamiento y zonas de vertido o acopio de tierras) el Contratista diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas correctamente dimensionadas, lo que se estudiará y reflejará explícitamente- para el desbaste y decantación de sólidos (balsas de decantación).

Dichos sistemas se localizarán detalladamente y se incluirán en la propuesta del Contratista los planos de detalles constructivos, presentados de modo claro y homogéneo a la conformidad de la Dirección de Obra.

Para la localización y diseño de dichos sistemas se tendrá en cuenta la posible fuente de contaminación, se identificarán y cuantificarán los efluentes y se determinarán las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, todo ello contemplando la normativa aplicable (Reglamento del Dominio Público Hidráulico y normas complementarias).

En las zonas de parques de maquinarias o instalaciones donde puedan manejarse materiales potencialmente contaminantes debería incorporarse sistemas de protección ante vertidos accidentales; para ello una posibilidad son las zanjas de filtración.

Las balsas de decantación podrán ser de dos tipos: excavadas en el propio terreno, con o sin revestimiento, y construidas como pequeñas presas de tierra. Las presas o diques se llevarán a cabo con materiales limpios (sin raíces, restos de vegetación o gravas muy permeables). Los taludes máximos permitidos son de 2:1 y la suma aritmética de los taludes aguas abajo y aguas arriba no debe ser menor de 5:1. El talud aguas abajo deberá protegerse con vegetación. Antes de construir el dique, es necesario limpiar la base de suelo y vegetación, así como excavar una zanja de al menos medio metro de ancho a todo lo largo de la presa y con taludes laterales de 1:1.

La ubicación será cerca de las salidas de los túneles, de las zonas de instalaciones y donde pudiera preverse agua de escorrentía con un gran acúmulo de sedimentos o con materiales contaminantes por vertido accidental.

Es necesario asegurar el acceso a las balsas para permitir su limpieza y mantenimiento.

La capacidad de las balsas debe ser tal que permita contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario para que se retenga un porcentaje suficiente de los sólidos en suspensión.

Para determinar su capacidad se tendrá en cuenta, además de los afluentes recibidos con sus partículas acarreadas y los posibles vertidos accidentales, el caudal de escorrentía que llegaría a la balsa conociendo la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno dado.

Como alternativa a las balsas, en las cercanías de los sistemas fluviales y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras puede ser conveniente la instalación de barreras de sedimentos.

Las barreras de sedimentos son obras provisionales construidas de distintas formas y materiales, láminas filtrantes, sacos terreros, balas de paja, etc.

El objetivo de estas barreras es contener los sedimentos excesivos, en lugares establecidos antes de que el agua pase a las vías de drenaje naturales o artificiales, y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía que las atraviesan. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos.

Si las aguas que salen de las balsas sobrepasan los valores límites establecidos por la legislación vigente serán necesarios tratamientos adicionales (coagulación, floculación,...).

En el caso de que no sea posible o conveniente realizar los tratamientos de floculación, se estudiará instalar filtros que recojan la mayor parte del efluente que salga del túnel.

Para asegurar la eficacia de los sistemas de depuración primaria se preverán las correspondientes labores de mantenimiento de las balsas. Estas labores han de incluir la extracción, transporte y el depósito de los lodos. Debe tenerse en cuenta también las posibles propiedades físico-químicas de estos lodos (por su posible contaminación) y las zonas posibles para su acopio.

Finalmente, deben estar también previstas las labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, y el tratamiento que recibirán dichas áreas. Se propone un diseño cuidadoso de manera que puedan servir como zonas húmedas temporales con una adecuada restauración vegetal.

Artículo 1.1.7. Tratamiento y gestión de residuos

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

Artículo 1.1.8. Desarrollo de la Vigilancia Ambiental

La vigilancia ambiental de las obras tiene como objetivos básicos: a) velar para que, en relación con el medio ambiente, las obras se realicen según el proyecto y las condiciones de su aprobación; b) determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto; c) verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada.

El Contratista deberá nombrar un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, y de proporcionar a la Propiedad la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del proyecto.

A estos efectos, el Contratista está obligado a:

- 1) Presentar a la aprobación de la Dirección Ambiental de Obra, al comienzo de los trabajos, un *Manual de buenas prácticas ambientales*, que tenga amplia difusión entre todo el personal que intervenga en la construcción.
- 2) Mantener a disposición de la Propiedad un *Diario Ambiental de Obra*, actualizado mediante el registro en el mismo de la información que se detalla en el PVA del proyecto.

1.2. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.2.1. Disposiciones que además de la Legislación General regirán durante la vigencia del Contrato

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirán las normas indicadas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de estas obras.

La Contrata queda obligada a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los Artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que puedan dictarse por la Propiedad u organismo que ésta entienda de aplicación durante la ejecución de los trabajos

Artículo 1.2.2. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para otras actividades humanas, el tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como al acopio de materiales, el Director de Obra.

El Contratista queda obligado a no alterar con sus trabajos la seguridad de las personas, los servicios y demás actividades que se desarrollen entorno a la obra de cualquier índole, así como las instalaciones de cualquier empresa a las que pudieran afectar las obras.

Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con las empresas para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos pudieran afectarles.

En las obras que sea preciso realizar un mantenimiento del servicio en una línea en explotación, el Contratista deberá ajustarse a los plazos y ritmos que marque la autoridad competente sobre el mismo, sin tener derecho a ninguna reclamación por estos conceptos ni por ninguna de las interferencias que le produzca dicha explotación.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre la Administración y la empresa adjudicataria de las obras.

No obstante y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

Artículo 1.2.3. Replanteo final

El Contratista deberá efectuar un replanteo final de ejes y obras, ajustando a estos el trazado geométrico y analítico para el posterior montaje de las vías previstas, para lo cual dará el replanteo final resultante de las secciones definidas.

Artículo 1.2.4. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos.

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

Artículo 1.2.5. Acceso a las obras

1.2.5.1. Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se ven afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

1.2.5.2. Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará el reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

La Propiedad o la Administración se reservan para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimiento, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, etc., el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista, sin colaborar en los gastos de conservación.

1.2.5.3. Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

Artículo 1.2.6. Explosivos y equipos para explosivos

En el caso de utilizar explosivos, el contratista tiene la obligación de respetar las prescripciones de seguridad en vigor.

En particular el contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para que el almacenamiento, la manipulación y el uso de los explosivos no representen ningún peligro para el personal o para terceros y no causen ningún daño a las propiedades y obras próximas.

En especial, debe estudiarse cuidadosamente el plan de tiro de manera que se evite todo riesgo de degradación de las obras y de los edificios existentes o en curso de construcción, de las carreteras, de las vías férreas y fluviales, de los cables de las canalizaciones enterradas o no, así como de las líneas de transporte de energía eléctrica, etc. El Contratista debe realizar los ensayos y medidas de vibraciones necesarias.

En cualquier caso, el Contratista tiene la obligación de respetar la reglamentación relativa a explosivos y le corresponde obtener todas las autorizaciones administrativas necesarias.

Sin perjuicio de las autorizaciones conseguidas, el Contratista es responsable de todos los accidentes o daños que puedan resultar del uso de los explosivos.

El Contratista estará obligado a adoptar medidas protectoras de carácter ambiental, en cuanto a:

- Control de la generación de polvos en las entradas de los túneles y desmonte que requieran el empleo de barrenos y explosivos.
- Control de la onda expansiva en las voladuras: reducción de la longitud del cordón detonante, confinamiento de las cargas de explosivo con longitudes de retardo suficientes, disminución de las cargas por unidad de microretardo, y dimensionamiento adecuado en la disposición de los barrenos.
- Realización de las voladuras en las horas y condiciones mas adecuadas, en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

Artículo 1.2.7. Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de la Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

Artículo 1.2.8. Planos de instalaciones afectadas

Como durante la construcción de las obras es corriente que se encuentren servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas.

Por ello, el Contratista está obligado a presentar al finalizar cada obra, planos en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquélla en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

Artículo 1.2.9. Reposiciones

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que haya sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

Artículo 1.2.10. Trabajos varios

En la ejecución de otras fábricas y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas, explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a las reglas seguidas para cada caso por la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de la Obra.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

Artículo 1.2.11. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de la obra, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción definitiva.

Artículo 1.2.12. Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

Artículo 1.2.13. Obras que quedan ocultas

Sin autorización del Director de la Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de la Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

Artículo 1.2.14. Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, teniendo en cuenta el artículo 150 del Reglamento General de Contratación, siempre y cuando no contradiga el Artículo 146 de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo , y su modificación de 28 de Diciembre de 1999 (53/1999), en cuyo caso prevalecerá ésta.

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración.

Artículo 1.2.15. Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de obras, todas las edificaciones provisionales y auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Ingeniero Director de la Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en el Anejo de Integración ambiental. El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en las áreas de repostaje de combustible, parque de maquinaria y mantenimiento y limpieza de vehículos.

El Contratista realizará un reportaje fotográfico de las zonas de emplazamiento de las instalaciones auxiliares de obra. Estará obligado a la salvaguarda, mediante un cercado eficaz, de árboles singulares próximos a la actuación, así como a la revegetación y restauración ambiental de las zonas ocupadas, una vez concluidas las obras.

CAPITULO 2- MATERIALES , CARACTERISTICAS Y NORMATIVA DE USO

Artículo 2.1. Reconocimiento de materiales.

Todos los materiales a utilizar serán de primera calidad y con las condiciones que se exigen en los documentos del presente Proyecto.

El Contratista propondrá los lugares , fábricas o marcas de los materiales, que serán de igual o mejor calidad que los definidos en este Pliego. Antes de la utilización de cualquier material será preceptiva la autorización de la Dirección Facultativa, previo reconocimiento de los mismos. En caso de duda, la Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la presentación de certificados de garantía o la realización de ensayos de control de calidad, sin que éste pueda exigir contraprestación económica alguna.

Las que por su mala calidad, falta de dimensiones u otros defectos no sean rechazados , se deberán retirar de la obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que se comunicó tal extremo.

Este reconocimiento previo de los materiales no constituye su recepción definitiva y la Dirección Facultativa podrá ordenar retirar aquellos que presenten algún defecto no percibiendo anteriormente, aún a costa, si fuere preciso, de demoler la obra ejecutada. Por tanto la responsabilidad del Contratista en estas obligaciones no cesará hasta tanto no sean recibidas definitivamente las obras en que aquellas se hayan empleado.

Las muestras de los materiales elegidos deberán permanecer permanentemente en obra, para servir como referencia. En caso de incumplimiento de esta obligación, la Dirección Facultativa podrá incluso cambiar el material si existiera duda razonable de su adecuación a la muestra elegida, sin derecho ninguno a indemnización al Contratista.

Artículo 2.2. Condiciones que deben reunir los materiales.

Todos los materiales que intervengan en la obra así como todos los prefabricados a usar, cumplirán todas las características descritas en los Pliegos de Condiciones Técnicas de obligado cumplimiento y normas tecnológicas. Todas las unidades de obra se ejecutarán y medirán de acuerdo con lo establecido por la dirección Facultativa.

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego , los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos , deberán tener una calidad no menor que la correspondiente a las procedencias recomendadas en el Proyecto.

En lo referente a marcas comerciales, se citan a título informativo, pudiendo emplearse otras análogas o similares , siempre y cuando la calidad y características sean iguales o superiores a las citadas.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas por el Director de la Obra o recomendadas en el presente Proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, debiendo ser realizados ensayos que justifiquen la idoneidad del material presentado o en cualquier momento en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

Artículo 2.3. Características generales de los materiales empleados.

Para los materiales a emplear en obra a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las normas señaladas en el vigente Pliego General, y en el caso de no estar encuadrados en éste último, deberá ser sometido a la comprobación de la Dirección de Obra.

Artículo 2.4. Materiales para relleno de zanja para conducciones

Condiciones Generales.

El material para relleno podrá ser el que se ha extraído de la excavación de zanja a menos que sea inadecuado o insuficiente. En estos casos , podrá proceder de otras excavaciones de la Obra o bien de prestamos autorizados. Los materiales deberán ser extendibles por capas compactadas y cumplirán las prescripciones de este Pliego. No podrán emplearse suelos orgánicos, arcillas expansivas, fangos y cualquier clase de suelo inestable o excesivamente cargado de agua.

No podrán emplearse materiales cuyo contenido en materia orgánica, sales solubles u otras sustancias nocivas pueda resultar perjudicial para la conducción instalada en la zanja.

Los contenidos en ningún caso serán superiores a los siguientes:

Características	Limites	Método de Ensayo
Materia Orgánica	mas. 1.5%	UNE 7368
Sulfatos y sulfuros, valorados en ion SO ₄	mas. 1.5%	UNE 7245

Además, los suelos empleados en el relleno cumplirán las siguientes condiciones de plasticidad y densidad:

- Límite líquido (LL), según UNE 7377, máx 40,
- Densidad según UNE 7255 min 1750 kg/dm³.

Por otra parte, el tamaño máximo de las partículas no será superior a veinte milímetros (20 mm).

Control de calidad.

Generalidades.

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

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

Ensayos a realizar

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) de material, o una vez a la semana si se emplea menos material, se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de materia orgánica.
- Contenido de sulfatos.
- Límites de Atterberg.
- Densidades, según UNE 7255.

Artículo 2.5. Materiales para rellenos confinados y compactados.

Condiciones generales.

Los materiales para rellenos confinados y compactados podrán proceder de las excavaciones de la misma obra o de préstamos, siempre que estos cumplan las especificaciones indicadas seguidamente, complementadas por las órdenes de la Dirección de Obra, en cualquier caso su calidad será como mínimo la exigida para los terraplenes contiguos.

En ningún caso se ejecutarán rellenos con suelos inestables, tales como arcillas expansivas, suelos orgánicos, fangos, et

Tampoco se emplearán materiales cuyo contenido en materia orgánica sea superior al dos por ciento (2%) en peso, ni contendrán sales solubles, especialmente sulfuros y sulfatos en proporción superior al uno y medio por ciento (1.5%), medidas ambas proporcionales sobre el material que pasa por el tamiz 40 UNE.

Control de calidad.

Según la importancia del relleno, la Dirección de Obra fijará la cuantía y número de ensayos a realizar para comprobar las especificaciones indicadas en el apartado anterior y las especificaciones adicionales que ésta determine.

Cernido Ponderal Acumulado (%)

Cedazos y Tamiz Une	S1	S2	S3	S4	S5	S6
50	100	100	100	-	-	-
25	-	75-95	75-95	100	100	100
10	30-65	40-75	40-75	50-85	-	-
5	25-55	30-60	30-60	35-65	40-100	55-100
2	15-40	20-45	20-45	25-50	40-100	55-100
0,4	8-20	15-30	15-30	15-30	20-50	30-70
0,08	2-80	5-15	5-15	5-15	6-20	8-25

Calidad.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cincuenta (50).

Capacidad soporte.

El índice CBR será superior a veinte (20), determinado de acuerdo con la Norma NLT-111/58.

Plasticidad.

En subbases para tráfico pesado y medio el material será plástico, y su equivalencia de arena será superior a treinta (30).

En subbases para tráfico ligero se cumplirán las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a veinticinco ($LL < 25$)
- Índice de plasticidad inferior a seis ($IP < 6$)
- Equivalente de arena mayor que veinticinco ($EA > 25$)

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

Control de calidad.

Generalidades.

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

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

Ensayos a realizar.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada setecientos cincuenta metros cúbicos de material, o una vez al día si se emplea menos material.

Uno (1) Proctor modificado

Uno (1) Granulométrico

Dos (2) Equivalentes de arena

- Por cada mil quinientos metros cúbicos de material o una vez cada dos días, si se emplea menos material.

Uno (1) Determinación de límites de Atterberg.

- Por cada cuatro mil quinientos metros cúbicos o una vez a la semana, si se emplea menos material.

Uno (1) CBR de laboratorio

Uno (1) Desgaste de Los Angeles

Artículo 2.6. MATERIALES PARA ZAHORRAS NATURALES

MATERIALES

Condiciones generales.

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos.

También podrán utilizarse productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación vendrán fijadas en el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, serán determinadas por el Director de las obras.

Granulometría.

El cernido por el tamiz 80µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400µm UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el cuadro 500.1. El huso ZNA sólo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, o en arcenes.

Cuadro 500.1

Tamices	Cernido ponderal acumulado (%)				
	UNE	(50)	(40)	(25)	(20) I A
50		10	-	-	-
40		95	10	-	-
25		90	95	10	-
20		-	85	100	10
10		70	75	80	100
5		50	55	65	85
2		35	40	50	60
400 µm		22	25	30	35
80 µm		10	12	12	15

Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a cuarenta (40), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser menor de cincuenta (50). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser mayor de veinticinco (25).

Capacidad de soporte.

La zahorra natural tendrá un CBR no inferior a veinte (20), según la Norma NLT 111/78, para las condiciones de humedad máxima y densidad mínima de puesta en obra fijadas en el apartado 500.4.1 de este artículo o determinadas en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Plasticidad.

Cuando la zahorra natural se utilice bajo calzada con tráfico T0, T1 o T2, el material será «no plástico».

Para tráfico T3 o T4, o en arcenes, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Límite líquido, según la Norma NLT/72, inferior a veinticinco (25)
- Índice de plasticidad, según la Norma 106/72, inferior a seis (6)

Artículo 2.7. MATERIALES PARA ZAHORRA ARTIFICIAL**MATERIALES***Condiciones generales.*

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), para tráfico T0 y T1, o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

Granulometría.

El cernido por el tamiz 80µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400µm UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el cuadro 501.1.

Cuadro 501.1

Tamices	Cernido ponderal acumulado (%)	
	UNE	ZN (40) ZN (25)
40	100	--
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 m	6-20	8-22
80 m	0-10	0-10

Forma.

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30), para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.

Plasticidad.

El material será «no plástico», según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

Artículo 2.8. ARIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES.Definición.

Se entiende por árido fino, o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de cinco milímetros de luz de malla (tamiz 5 UNE).

Condiciones generales.

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

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

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

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos, según UNE 7 243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Condiciones físico-químicas. La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar el árido fino no excederá de los siguientes límites:

Cantidad máxima en % del peso total de la muestra.

	Limites en %
Terrones de arcilla (Une 7.133)	1.00
Material retenido por el tamiz 0.063 . UNE 7.050 y que flota en un liquido especifico 2 (UNE 7.244)	0.50
Compuestos de azufre expresados en SO ₃ = referidos al árido seco (UNE 83.120)	0.40

Por otra parte, el contenido de ión claro será tal que el total aportado por todos los componentes del hormigón no excede de cuatro décimas por ciento del peso del cemento en el caso de hormigón armado.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que ensayados según UNE 7 082, produzcan un color mas oscuro que el de la sustancia patrón.

Tampoco se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena según UNE 83 131/87, sea inferior

- Setenta y cinco para obras en ambientes I y II según el artículo 13.3 de la EH-92
- Ochenta para obras en ambiente III según el mismo artículo O que hayan de soportar ciclos de hielo-deshielo.

No obstante lo anterior aquellas arenas procedentes de machaqueo de rocas calizas (más del cincuenta por ciento de calcita) que no cumplan la especificación del equivalente de arena, serán aceptadas siempre que el valor de azul de metileno, según UNE 83.130187, sea igual o inferior a sesenta centigramos de azul por cada cien gramos de finos para obras en ambientes I y II o igual o inferior a treinta centigramos para obras en ambiente III o que hayan de soportar ciclos de hielo-deshielo.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración de SiO₂, y determinada la reducción de alcalinidad R, de acuerdo con UNE 7 137, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

Valor de R	Concentración de SiO ₂
70	R
70	35+0,5.R

Condiciones físico-mecánicas.

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

	Limite superior
Fiabilidad de la arena (ensayo micro-Deval) UNE 83.155	40
Absorción. UNE 83.133	5%
Pérdida del peso al ser sometido 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato sodico. UNE 7.136	10%
Perdida de Peso al ser sometido a 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico. UNE 7.136	15%

Granulometría.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0.080 UNE 7 050, o excederá del 6% del peso total de la muestra. En arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas este límite podrá elevarse a:

- 15% para obras en ambientes I y II, EH-91
- 10% para obras en ambientes III, EH-91 o que hayan de soportar ciclos de hielo-deshielo.

Suministro y almacenamiento.

El árido fino se suministrará separadamente del árido grueso.

Se acopiara, así mismo, separado incluso por particiones estancas y resistentes, para evitar intercontaminaciones. Se el acopio se dispone sobre el terreno natural, no se utilizarán los 15 cms. inferiores de los mismos. Los acopios se

constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio, y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Control de calidad.

Generalidades.

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

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

Antes de comenzar la obra.

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

- Contenido de terrones de arcilla, según la Norma UNE 7133
- Partículas blandas, según la norma UNE 7133
- Material retenido por el tamiz 0.32 UNE y que flota en un líquido de peso específico 2.0, según la norma UNE 7244.
- Compuestos de azufre expresados en SO₄ y referidos al árido seco, según la norma UNE 7137.
- Análisis químico de la concentración SiO₂ y de la reducción de la alcalinidad R, según la norma UNE 7137.
- Contenido de silicatos inestables y compuestos ferrosos, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, según la norma UNE 7243.
- Proporción de materia orgánica, según la norma UNE 7082.
- Pérdida de peso con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, según la norma UNE 7136.

Durante la obra.

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

Artículo 2.9. ARIDO GRUESO PARA HORMIGONES.

Definición.

Se entiende por árido grueso, o grava, el árido o tracción del mismo retenido por un tamiz de cinco milímetros de luz de malla (tamiz 5 UNE).

Condiciones generales.

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

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

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

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

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Condiciones físico-químicas.

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

	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra
Terrones de arcilla (Une 7.133)	0,25
Partículas blandas (Une 7.134)	5.00
Material retenido por el tamiz 0.063 . UNE 7.050 y que flota en un líquido específico 2 (UNE 7.244)	1.00
Compuestos de azufre expresados en SO ₃ = referidos al árido seco (UNE 83.120)	0.40

Por otra parte, el contenido de ión cloro será tal que el total aportado por todos los componentes del hormigón no excede de cuatro décimas por ciento del peso del cemento en el caso de hormigón armado.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración de SiO₂, y determinada la reducción de alcalinidad R, de acuerdo con UNE 7137, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

Valor de R	Concentración de SiO ₂
70	R
70	35+35R

Condiciones físico-mecánicas.

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

	límite superior
Resistencia al desgaste(Los Angeles según UNE 83.116)	40
Absorción. UNE 83.133	5%
Pérdida del peso al ser sometido 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato sódico. UNE 7.136	10%
Pérdida de Peso al ser sometido a 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico. UNE 7.136	18%

Granulometría y coeficiente de forma.

Los finos que pasen por el tamiz 0.080 UNE 7 050 no excederá del 1% del peso total de la muestra, pudiendo admitirse hasta un 2% si se trata de árido procedente del machaqueo de rocas calizas.

El coeficiente de forma, UNE 7 238, no será inferior a quince centésimas (0.15).

Tamaño máximo.

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

Suministro y almacenamiento.

El árido grueso se suministrará separadamente del árido fino.

Se acopiará separado, incluso, por particiones estancas y resistentes, para evitar intercontaminaciones.

Si el acopio se dispone sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros inferiores de los mismos. Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Control de calidad.

Generalidades.

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

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

Antes de comenzar la obra.

Si no se tienen antecedentes del árido; si varían las condiciones de suministro y siempre que lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos:

- Terrones de arcilla, según la norma UNE 7133.
- Partículas blandas, según la norma UNE 7134.
- Finos que pasan por el tamiz 0.080 UNE según la norma UNE 7135.
- Material que flota en un líquido de peso específico 2.0, según la norma UNE 7 245.
- Análisis químico de la concentración SiO₂ y de la reducción de la alcalinidad R, según la norma UNE 7137.
- Coeficiente de forma, según la norma UNE 7238.
- Pérdida de peso con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, según la norma UNE 7136.

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

Durante la obra.

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

Artículo 2.10. ARIDO PARA RIEGOS DE IMPRIMACION.

Condiciones generales.

El árido a emplear en riegos de Imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un 4% de agua libre.

Composición granulométrica.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

Control de calidad.

Generalidades.

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

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

Ensayos a realizar.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada cien metros cúbicos de material

Uno (1) Porcentaje que pasa por el tamiz 5 UNE.

- Por cada veinticinco metros cúbicos de material o fracción empleada

Uno (1) Determinación de humedad, efectuada inmediatamente antes del empleo en el tajo.

Artículo 2.11. CEMENTOS.

Definición.

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

Cementos con características especiales.

Condiciones generales.

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

Cementos de bajo calor de hidratación (BC).

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a sesenta y cinco calorías por gramo según la norma UNE 80.118/86.

Cementos blancos (B).

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

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

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

Las características mecánicas, físicas y químicas serán las que corresponden a los tipos I, II y V, con la excepción de la pérdida al fuego en los tipos II, que podrá ser del 12% en lugar del 7%.

Denominación	tipo	Proporciones en masa	
		clinker	Adiciones
Cementos Portland Blancos	I-B	95-100	0-5
Cementos Portland blancos con adiciones	II-B	75-94	6-25
Cementos blancos para solados	V-B	40-70	30-60

(1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo cemento, entendiéndose por tal el clinker y las adiciones con exclusión del regulador del fraguado y los aditivos.

(2) Los cementos que posean además alguna de las características especiales, resistencia a los sulfatos y agua de mar o bajo calor de hidratación tendrán la designación complementaria correspondientes, SR, MR o BC en cada caso.

Cementos resistentes al agua de mar (MR).

Se consideran cementos resistentes al agua de mar aquellos en los que la constitución de su clinker cumpla las prescripciones del cuadro siguiente.

Los contenidos de C3A y C4AF se determinarán según la norma UNE 80.304/86.

CUADRO 6

PRESCRIPCIONES ADICIONALES A LOS CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DEL MAR

tipo de cemento									
Características	I-O	I	II	II-S	II-Z	II-C	III-1	III-2	IV

C3A (max %)	5	5	8	8	8	8	10	(1)	10
C3A+C4AF (max %)	22	22	25	25	25	25	25	(1)	25

(1) El cemento III-2 es siempre resistente al agua del mar

Cementos resistentes a los sulfatos (SR)

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos aquellos en los que la constitución de su clinker cumpla las prescripciones del cuadro siguiente.

Los contenidos de C3A y C4AF se determinarán según la norma UNE 80.304/86.

CUADRO 7

PRESCRIPCIONES ADICIONALES A LOS CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS

tipo de cemento									
Características	I-O	I	II	II-S	II-Z	II-C	III-1	III-2	IV
C3A (max %)	5	5	6	6	6	6	8	(1)	8
C3A+C4AF (max %)	22	22	22	22	22	22	25	(1)	25

(1) El cemento III-2 es siempre resistente al agua del mar

(2) EL Cemento IV tendrá un contenido de puzolana superior al 30 %

Suministro y almacenamiento.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de setenta grados centígrados y si se va a realizar a mano, no exceda del mayor de los dos límites siguientes:

- cuarenta grados centígrados.
- temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

Cuando la temperatura del cemento exceda de setenta grados centígrados deberá comprobarse con anterioridad a su empleo que no presenta tendencia a experimentar falso fraguado.

Si el período de almacenamiento ha sido superior a un mes, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los 20 días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a 3 y 7 días, sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar la resistencia mecánica a 28 días.

Según la forma de suministro se cumplirán, además, las siguientes especificaciones:

En sacos.

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

A la recepción en obra de cada partida, la Dirección de obra examinará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlo.

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

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

A granel.

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

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

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

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

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

Control de calidad.

Generalidades.

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

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

Ensayos a realizar.

Se realizarán los siguientes ensayos de control:

- Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro; y cuando lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos:

Finura de molido, Peso específico real, Principio y final de fraguado, Expansión, Resistencia mecánica, Humedad, Pérdida al fuego, Residuo insoluble, Trióxido de azufre, Óxido férrico, Bióxido de silicio y residuo insoluble, Óxidos de aluminio y de hierro, Óxido de calcio, Óxido de magnesio, Óxido de manganeso, Óxido de sodio y de potasio, Cal libre, Calor de hidratación, Composición potencial, Blancura.

- Durante la marcha de la obra: cuando lo indique la Dirección de Obra; una vez cada 3 meses de obra; y como mínimo 3 veces durante la ejecución de la obra.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Finura de molido
- Principio y final de fraguado
- Expansión
- Resistencia mecánica
- Pérdida al fuego
- Residuo insoluble

Podrán evitarse esta tanda de ensayos mediante un certificado de ensayo cuando el cemento esté en posesión de DISCAL (Orden del Ministerio de Industria de junio de 1964 y Resolución de la Dirección General de Industrias de la construcción del 31 de diciembre de 1965 BOE del 14 de enero de 1966). Todos los ensayos anteriores se realizarán de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

Artículo 2.12. CEMENTO PARA HORMIGON PARA PAVIMENTOS.

Condiciones generales.

Salvo contraindicación en los demás documentos del presente Proyecto o de la Dirección de Obra o aprobación de ésta se utilizará cemento Portland.

Por otra parte, el contenido en aluminato tricálcico de clinker, no será superior al 10%.

El principio de fraguado, no tendrá lugar antes de las 2 horas. No obstante, si el hormigonado va a realizarse en tiempo caluroso, con temperaturas del aire superiores a 30°C, deberán realizarse, también, ensayos de principio de fraguado a una temperatura de treinta más o menos dos grados centígrados (30 + 2 °C). En estos ensayos el principio de fraguado no tendrá lugar antes de 1 hora.

Artículo 2.13. Emulsiones bituminosas.

Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarburado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de emulsión.

Condiciones Generales

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso fluidificantes. La designación de emulsiones bituminosas se realizará mediante las letras EA y EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación - aniónico o catiónico-, seguidas de la letra R,M,L o I, según el tipo de rotura, rápida, media o lenta, o que se trate de una emulsión especial para riegos de Imprimación, y en algunos casos, del número 0,1,2 ó 3 indicador del contenido de betún residual, medidos según la norma NLT-139/84.

Su distinción y designación se realizarán según lo establecido en el PG.-4

Control de calidad.

Generalidades.

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

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

Ensayos a realizar.

A la recepción de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación del almacenamiento cuente con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT-121/86, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la norma NLT-194/1984, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por destilación, según la Norma NLT-139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según norma NLT-124/1984.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando la Dirección de Obra lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para su aprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.

Si la partida fuera identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se efectuarán los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de temperatura de identificación del tipo de emulsión, destilación y penetración sobre residuo de destilación.

Artículo 2.14. FIBRAS DE POLIPROPILENO

Las fibras pueden ser del tipo Crackstop 12 de Bettor o similar. Están desarrolladas para evitar fisuras en el hormigón, sobre todo en las primeras edades. Su gran superficie específica asegura que se transfiera al hormigón la máxima tenacidad de una manera efectiva, permitiendo que las tensiones desarrolladas en el hormigón se distribuyan uniformemente en toda la masa del hormigón evitando de esta forma la aparición de grietas con la consiguiente existencia de puntos débiles a largo plazo.

Características técnicas.

Material	C3H6
Longitud de la fibra	12 mm
Diámetro de la fibra	18 micras

Densidad	0,91 g/cm ³
Frecuencia de fibra	300 mio./kg.
Area de superficie especifica	225 m ² ./kg
Temperatura de reblandecimiento	app. 145 °C

Dosificación habitual 600 gr/m³.

Artículo 2.19. CAPAS IMPERMEABILIZANTES Y DRENANTES

2.19.1- Capa Filtrante.

m³ grava o encachado drenante sobre terreno para recogida de agua de lluvia, compuesto por capa filtrante de 10 a 20 cm. de espesor, extendida por medios mecánicos sobre el terreno, uniformemente, i/p.p. de tubería de material poroso de 20 cm. de diámetro, colocada sobre solera de hormigón en masa h-150 kg/cm².

2.19.2.m2. Lámina geotextil con capa separadora. Danoflet.

m² lámina geotextil. capa separadora danoflet 150 o similar. solapes mínimos de 20 cm. suministro y colocación de membrana protegida, geotextil, de 1,2 mm. de espesor y 290 gr/m², con las propiedades hidráulicas indicadas en el pliego de condiciones, compuesta por un 70% de polipropileno y un 30% de polietileno, incluso p.p. de solapes de laminas.

2.19.3., m2. Lamina impermeabilizante en cimentación.

m² lamina impermeabilizante de la cimentación de superficie no protegida tipo lbm (sbs)-30-fv, compuesta por armadura de fieltro de fibra de vidrio (tipo 50), recubierta por ambas caras con un mastico de betún modificado con elastomero (sbs), usando como material antiadherente un filme plástico por ambas caras. une 10-242. parte 1. glasdan 30 p elastomero o similar. previamente se colocará una imprimación de emulsión asfáltica de base acuosa une 104-231 (tipo b) con un mínimo de 0,3 kg/m² curidan o similar. la superficie estará perfectamente seca y limpia de polvo, cal, grasa, etc.

2.19.4.. M2. Impermeabilización bicapa con lamina impermeabilizante .

m² impermeabilización bicapa con soplete. solución adherida. lamina impermeabilizante de superficie no protegida tipo poliester no tejido (tipo 160), recubierta por ambas caras con un mastico de betún modificado con elastómero (sbs) usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras. norma une 104-242. parte 1. material esterdan 40 p elastomero o similar.

2.19.5.m2. De porexpan. de 10 mm.

m² porexpan. plancha de poliestireno expandido, de 10 mm. de espesor y 20 kg/m³ de densidad tipo iv-n. incluso p.p. de elementos de fijación, corte y colocación.

Artículo 2.20. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE HORMIGON IN SITU

2.21.1.- Hormigón H-150

m³ hormigón h-150 kg/cm² para solera de 20 cm.: con mallazo de reparto de 10 x 10 cm. (luz de malla). deberá tener especial cuidado en respetar el recubrimiento mínimo. vibrado, en base de pavimento. acabado con textura superficial ranurada.

2.21.2.. Hormigón H.100

m³ cama de hormigón de limpieza h-100, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm., para limpieza ó relleno de fondo de cimentaciones, perfectamente nivelado, elaborado, transportado y puesto en obra según eh-91.

2.21.3.muro de contención hormigón H-175 .

m³ muro de contención de hormigón h-175 en muro de contención. en consistencia plástica con tamaño máximo de árido de 40 mm., elaborado, transportado y puesto en obra según eh-91-nte elaborado en central, i/p.p. de encofrado de madera, vertido con pluma, grúa, vibrado y colocado.

2.21.4.m3. De hormigón H-175 en cimentación muro.

m³ hormigón h-175 t. 40 cim. muro de contención de h-175 en consistencia plástica con tamaño máximo de árido de 40 mm., elaborado, transportado y puesto en obra según eh-91.

2.21.5. Relleno de hormigón H-175

m³ relleno de hormigón h-175 para conformación de peldaño de consistencia plástica con tamaño máximo de árido de 40 mm., elaborado, transportado y puesto en obra según eh-91.

2.21.8.m2. Características de hormigón visto especial.

Hormigón realizado en h-250. incluso riegos de curado, realización de juntas, y texturas conforme a las indicaciones de d.f. verdugos de madera baxolizada. i/chorreado posterior de arena. los áridos serán de machaqueo de mármol blanco macael (10%), rojo alicante (20%), verde serpentina (20%), negro marquina (10%), gris motrico (10%), rosa andalucía (10%), marrón emperador oscuro (10%), pardo veteado (10%). y las dimensiones del árido serán superiores

CAPITULO 3 - CONDICIONES DE EJECUCION.

Artículo 3.3.- EXCAVACIONES Y TRANSPORTES.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, Cajeados u otras unidades de obra. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, evacuación, carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes, así como el perfilado y nivelación del fondo de la excavación.

El fondo y las paredes laterales de la explanada, zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones indicadas en los planos y deberán refinarse hasta conseguir diferencias respecto de las superficies teóricas inferiores a cinco cms.

El Contratista quedará obligado, cuando la Dirección Facultativa lo estime oportuno, a ampliar en anchura, profundidad o longitud, las excavaciones previstas en proyecto, por aparición de terrenos inadecuados para la cimentación de la obra o la sustentación de los taludes.

Los excesos de excavación deberán ser aprobados en todo caso por la Dirección Facultativa y se abonarán de igual manera que el resto de las excavaciones.

La medición y abono de las excavaciones a cielo abierto zanjas o pozos, se realizará por m³ obtenidos de las secciones teóricas en planta y perfil más los excesos autorizados, de acuerdo a los precios de las unidades de obra para excavación de terrenos clasificados, a la vista de lo que realmente se halla encontrado en la ejecución de los trabajos, debidamente verificado por la Dirección Facultativa, a la vista de los perfiles longitudinales y transversales ejecutados.

La carga y transporte a vertedero se abonará por m³ medidos a partir de los volúmenes teóricos, resultantes de deducir los rellenos de la excavación ejecutada e incrementados por el coeficiente de esponjamiento que será de 0.30.

3.3.1. Excavaciones en desmontes y vaciados

Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN.

Se definen las siguientes unidades de excavación:

- Excavación de tierra vegetal
- Excavación en desmonte sin utilización de explosivos
- Excavación en desmonte, con utilización de explosivos para facilitar ripado.
- Excavación en desmonte, con empleo de explosivos
- Excavación en vaciado o saneo, consistente en la excavación a cielo abierto, con dimensiones en planta superiores a tres metros (3 m), para emplazamiento o cimentación de obras de fábrica, o por debajo de la cota de fondo de excavación de desmontes o de apoyo de los terraplenes, realizada bien sea con apuntalamiento, o mediante la formación de taludes estables, hasta la profundidad definida en el Proyecto o en su defecto indicada por escrito por la D.O.

La *excavación de tierra vegetal* incluye las operaciones siguientes:

- Retirada de las capas aptas para su utilización como tierra vegetal según condiciones del Pliego
- Carga y transporte a lugar de acopio autorizado o lugar de utilización
- Depósito de la tierra vegetal en una zona adecuada para su reutilización
- Operaciones de protección, evacuación de aguas y labores de mantenimiento en acopios a largo plazo.
- Acondicionamiento del acopio.

La *excavación en desmonte sin utilización de explosivos* incluye las siguientes operaciones:

- Excavación del terreno
- Agotamiento con bomba de extracción, en caso necesario
- Red de evacuación de aguas
- Carga de los materiales excavados
- Transporte a vertedero o lugar de utilización de los materiales excavados
- Operaciones de protección
- Saneamiento y perfilado de los taludes y del fondo de excavación y formación de cunetas
- Construcción y mantenimiento de accesos
- Acondicionamiento del vertedero

La *excavación en desmonte con utilización de explosivos para facilitar ripado*, incluye las siguientes operaciones:

- Perforación del terreno para colocación eventual de explosivos y voladura.
- Excavación del terreno
- Agotamiento con bomba de extracción, en caso necesario
- Red de evacuación de aguas
- Carga de los materiales excavados
- Transporte a vertedero o lugar de utilización de los materiales excavados
- Operaciones de protección
- Saneamiento y perfilado de los taludes y del fondo de excavación y formación de cunetas
- Construcción y mantenimiento de accesos
- Acondicionamiento del vertedero

La *excavación en desmonte con empleo de explosivos* incluye las siguientes operaciones:

- Perforación del terreno, colocación de explosivos y voladura
- Excavación del terreno
- Agotamiento con bomba de extracción, en caso necesario
- Red de evacuación de aguas
- Carga de los materiales excavados o volados
- Transporte a vertedero o lugar de utilización de los materiales excavados
- Regularización del fondo de excavación en roca y saneamiento de los taludes
- Construcción y mantenimiento de accesos
- Acondicionamiento del vertedero

La *excavación en vaciado o saneamiento* incluye las operaciones siguientes:

- Excavación en terreno sin clasificar, incluido roca
- Agotamiento y evacuación de agua
- Carga de los materiales de excavación
- Transporte y descarga, a vertedero, lugar de apilado o lugar de utilización de los materiales excavados
- Operaciones necesarias para garantizar la seguridad
- Acondicionamiento del vertedero
- Construcción y mantenimiento de accesos

Condiciones generales:

Se considera como excavación en desmonte sin utilización de explosivos aquella que se realiza por medios mecánicos.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

No se han de acumular las tierras al borde de los taludes.

El fondo de la excavación se ha de mantener en todo momento en condiciones para que circulen los vehículos con las correspondientes condiciones de seguridad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación o la voladura, si es el caso, pueda afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar a la D.O.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6 %.

La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que son precisos para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales, y en especial los estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, sin que ello implique ninguna alteración en las condiciones de su ejecución, medición y abono.

Las tierras que la D.O. considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización. Las que la D.O. considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado.

La ejecución del vertedero se ajustará a las prescripciones del presente Pliego en el artículo Rellenos en formación de vertederos.

La excavación de la tierra vegetal se realizará en todo el ancho ocupado por la explanación para desmontes y terraplenes y se ha de recoger en caballeros de altura no superior a 1,5 m y mantener separada de piedras, escombros, desechos, basuras y restos de troncos y ramas.

Los trabajos de excavación en terreno rocoso se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en rellenos "todo uno" o pedraplenes.

Por causas justificadas la D.O. podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita de la D.O.

Condiciones del proceso de ejecución

Excavación de tierra vegetal

No se han de empezar los trabajos hasta que la D.O. no dé la aprobación al plan de trabajo. En el mismo han de figurar las zonas en que se ha de extraer la tierra vegetal y los lugares escogidos para el acopio, de forma coordinada con la ejecución del desbroce.

Se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la tierra vegetal se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada.

El almacenaje en caballeros de más de 1,5m de altura, podrá permitirse, previa autorización de la D.O., siempre que la tierra se remueva con la frecuencia conveniente, y se permita la evacuación del agua de lluvia sin que se produzcan daños en el acopio.

Se considera como tierra vegetal el material que cumpla las condiciones que se fijan en el Artículo "Aportación y extendido de tierra vegetal" del presente Pliego.

Se consideran materiales asimilables a la tierra vegetal, a los efectos de su acopio separado y aprovechamiento en las labores de revegetación, todos aquellos suelos que no sean rechazables según las siguientes condiciones:

Parámetro	Rechazar si
pH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO ₃ Na) > 1 % (sin CO ₃ Na)
Conductividad (a 25° extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60 % arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2 mm)	> 30 % en volumen

Excavación sin utilización de explosivos

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse a la D.O. un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.

No se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte si no están preparados los tajos de relleno o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

Se ha de prever un sistema de desagüe para evitar acumulación de agua dentro la excavación.

Se ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes.

Las cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y por escrito de la D.O.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con la D.O.

Se ha evitar que arroye por las caras de los taludes cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación.

Se han de extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Cerca de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina ha de trabajar en dirección no perpendicular a ella y dejar sin excavar una zona de protección de anchura ≥ 1 m que se habrá de extraer después manualmente.

En la coronación de los taludes de la excavación debe ejecutarse la cuneta de guarda antes de que se produzcan daños por las aguas superficiales que penetren en la excavación.

Las excavaciones en zonas que exijan refuerzo de los taludes, se han de realizar en cortes de una altura máxima que permita la utilización de los medios habituales en dicho refuerzo.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación deberán ser objeto de ensayos para comprobar si cumplen las condiciones expuestas en los artículos correspondientes en la formación de terraplenes o rellenos. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección de Obra.

Los excedentes de tierra, si los hubiera, y los materiales no aceptables serán llevados a los vertederos marcados en el Proyecto o indicados por la Dirección de Obra. En caso contrario el Contratista propondrá otros vertederos acompañando un estudio medio ambiental que someterá a aprobación escrita por la D.O. previo informe favorable de los técnicos competentes.

En caso de existir excedentes de excavación sobre el volumen de rellenos, los mismos sólo podrán emplearse en la ampliación de taludes de terraplenes si así lo autoriza la Dirección de Obra.

Si en las excavaciones se encontrasen materiales que pudieran emplearse en unidades distintas a las previstas en el Proyecto y sea necesario su almacenamiento, se transportarán a depósitos provisionales o a los acopios que a tal fin señale la Dirección de Obra a propuesta del Contratista, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Si faltasen tierras, la Dirección de Obra podrá autorizar una mayor excavación en las zonas de desmonte tendiendo los taludes, siempre que lo permitan los límites de expropiación y la calidad de los materiales. En este caso, las unidades de obra ejecutadas en exceso sobre lo previsto en el Proyecto estarán sujetas a las mismas especificaciones que el resto de las obras, sin derecho a cobro de suplemento adicional.

Si el equipo o proceso de excavación seguido por el Contratista no garantiza el cumplimiento de las condiciones granulométricas que se piden para los distintos tipos de relleno y fuera preciso un procesamiento adicional (taqueos, martillo rompedor, etc.), éste será realizado por el Contratista a sus expensas sin recibir pago adicional por estos conceptos.

En cualquier caso los excesos de excavación, que resulten necesarios por el empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras, con respecto a los límites teóricos necesarios correrán de cuenta del Contratista.

El taqueo debe ser en lo posible excepcional y deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra antes de su ejecución.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista todas las actuaciones y gastos generados por condicionantes de tipo ecológico, según las instrucciones que emanen de los Organismos Oficiales competentes. En particular, se prestará especial atención al tratamiento de préstamos y vertederos.

También serán de cuenta del Contratista la reparación de los desperfectos que puedan producirse en los taludes de excavación durante el tiempo transcurrido desde su ejecución hasta la recepción de la obra (salvo que se trate de un problema de estabilidad como consecuencia de que el material tiene una resistencia inferior a la prevista al diseñar el talud).

No se debe desmontar una profundidad superior a la indicada en Planos para el fondo de excavación, salvo que la deficiente calidad del material requiera la sustitución de un cierto espesor, en cuyo caso esta excavación tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del desmonte.

Salvo este caso, el terraplenado necesario para restituir la superficie indicada en los Planos, debe ejecutarse a costa del Contratista, siguiendo instrucciones que reciba de la D.O.

El acabado y perfilado de los taludes se hará por alturas parciales no mayores de 3 m.

El Contratista ha de asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, apuntalamiento, refuerzo, y protección superficial del terreno apropiados, con la finalidad de impedir desprendimientos y deslizamientos que puedan ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, ni hubieran estado ordenados por la D.O.

El Contratista ha de presentar a la D.O., cuando ésta lo requiera, los planos y los cálculos justificativos del apuntalamiento y de cualquier otro tipo de sostenimiento. La D.O. puede ordenar el aumento de la capacidad resistente o de la flexibilidad del apuntalamiento si lo estimase necesario, sin que por esto quedara el Contratista eximido de su propia responsabilidad, habiéndose de realizar a su costa cualquier refuerzo o sustitución.

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de apuntalamiento, de sostenimientos, y de su incorrecta ejecución.

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de los apuntalamientos y sostenimientos, y a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.

El Contratista ha de prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación. con esta finalidad, ha de construir las protecciones: zanjás, cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios y disponer de bombas de agotamiento de capacidad suficiente.

El Contratista ha de tener especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y canalizadas antes que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda

quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la explanación fijados en el Proyecto, el Contratista ha de eliminar el citado material hasta la cota que se marque y los volúmenes excavados se han de rellenar con material adecuado o seleccionado a determinar por la D.O.

Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o el fondo de la excavación presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista ha de adoptar las medidas de corrección necesarias.

El fondo de la excavación se ha de nivelar, rellenando los excesos de excavación con material adecuado, debidamente compactado, hasta conseguir la rasante determinada, que cumpla las tolerancias admisibles.

En el caso que los taludes de la excavación, realizados de acuerdo con los datos de el Proyecto, resultaran inestables, el Contratista ha de solicitar de la D.O. la definición del nuevo talud, sin que por esto resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresen en este Pliego, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos, el Contratista ha de eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si los citados desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la D.O., el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

El Contratista ha de adoptar todas las precauciones para realizar los trabajos con la máxima facilidad y seguridad para el personal y para evitar daños a terceros, en especial en las inmediaciones de construcciones existentes, siempre de acuerdo con la Legislación Vigente, incluso cuando no fuera expresamente requerido para esto por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras por parte de la D.O.

Se ha de acotar la zona de acción de cada máquina a su área de trabajo. Siempre que un vehículo o máquina pesada inicie un movimiento imprevisto, lo ha de anunciar con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor no tenga visibilidad, ha de ser auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se han de extremar estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de área y/o se entrecrucen itinerarios.

Excavación en desmontes con utilización de explosivos

No se empezarán los trabajos de voladuras hasta que la D.O. no dé la aprobación al programa de ejecución propuesto por el contratista, justificado si es necesario con los correspondientes ensayos. La utilización de explosivos para excavar un material calificado en el Proyecto como extraíble por medios mecánicos, deberá contar con autorización escrita de la D.O., en el libro de órdenes, definiendo la zona a la que es aplicable.

El programa de ejecución de voladuras habrá de especificar como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación
- Longitud máxima de perforación
- Diámetro de los barrenos de precorte o de destroce y disposición de los mismos
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenos
- Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos
- Esquema de detonación de las voladuras
- Resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra

El estudio del plan de tiro a efectuar debe considerar el método más adecuado de fraccionamiento de la roca compatible con su utilización en rellenos, así como para que no se dañe, quebrante o desprenda la roca en el fondo de excavación del desmonte.

Se justificará, con medidas del campo eléctrico de terreno, la adecuación del tipo de explosivos y de los detonadores.

Cuando proceda, deben medirse las constantes del terreno para la programación de las cargas de la voladura, para no sobrepasar los límites de velocidad (20mm/s) y aceleración que se establecen por las vibraciones en estructuras y edificios próximos.

Antes de iniciar las voladuras deben tenerse todos los permisos adecuados y deben adoptarse las medidas de seguridad necesarias.

La aprobación inicial del Programa por parte de la D.O. podrá ser reconsiderada si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hicieran aconsejable, siendo necesario la presentación de un nuevo programa de voladuras.

La adquisición, el transporte, el almacenaje, la conservación, la manipulación y el uso de detonadores y explosivos, se han de regir por las disposiciones vigentes, tanto a nivel estatal, autonómico o local.

Se ha de señalar convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se ha de tener un cuidado especial en lo que se refiere a la carga y encendido; debe avisarse de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

La D.O. puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.

Las vibraciones transmitidas al terreno por la voladura no han de ser excesivas, si no es así se ha de utilizar microretardo para el encendido.

Se ha de tener en cuenta la dirección de estratificación de las rocas y el diaclasado, en cuanto a su influencia en el acabado del talud.

La perforación se ha de cargar hasta a un 75% de su profundidad total. En roca muy fisurada se puede reducir la carga al 55%.

El personal destinado al uso de los explosivos estará debidamente calificado y autorizado.

Es responsabilidad del Contratista, tanto la ejecución del programa de voladuras autorizado como la obtención de los permisos necesarios y el respeto de la normativa vigente al respecto.

La nivelación del fondo de excavación con explosivos en terreno rocoso es de abono independiente y ha de consistir en la eliminación de los salientes de roca que penetran dentro del perfil de la superficie final de la excavación - definida esta última por la cara inferior del subbalasto- y la regularización de depresiones, según instrucciones de la D.O., con suelo tipo QS3, u hormigón en masa HM-15 en caso de espesores inferiores a 15 cm o de presencia de cavidades localizadas. Con esta regularización deberá asegurarse que la superficie soporte del subbalasto drene transversalmente hacia las cunetas en todos sus puntos, así como que los espesores finales de la capa de subbalasto estén siempre comprendidos entre el espesor teórico y 10 centímetros por encima del mismo.

Excavación en vaciado o saneo

No se ha de empezar un vaciado mientras la D.O. no apruebe el replanteo realizado, así como los accesos propuestos para los vehículos de carga o maquinaria.

Las excavaciones se realizarán por procedimientos aprobados, mediante la utilización de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

El Contratista ha de notificar a la D.O. con la antelación suficiente, el inicio de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Si existieran servicios o conducciones próximas a la zona de vaciado, el Contratista ha de solicitar de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad en tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se han de tomar las medidas necesarias para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se han de adoptar las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcados debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Durante la excavación, y a la vista del terreno descubierto, la D.O. podrá ordenar profundidades mayores que las previstas para conseguir capas suficientemente resistentes de roca o suelo, las características geométricas o geomecánicas de las cuales satisfagan las condiciones del proyecto. La excavación no podrá darse por finalizada hasta que la D.O. lo ordene. Cualquier modificación de la profundidad o dimensiones de la excavación no dará lugar a variación de los precios unitarios.

En los casos de vaciados para cimentación en suelos coherentes, o en rocas meteorizables, la excavación de los últimos 0,30 m del fondo se ha de ejecutar inmediatamente antes de iniciar la construcción del cimiento, salvo de que se cubra el fondo con una capa de hormigón de limpieza.

Medición y abono

M³ de excavación de tierra vegetal, según volumen medido como producto del espesor medio reflejado en Planos o fijado por la D.O. por el ancho real de la coronación del desmonte o la base del terraplén y la longitud excavada según Planos.

El precio incluye la excavación, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de utilización, instalaciones o acopios, y la correcta conservación de éstos hasta su reutilización.

También incluye la formación y mantenimiento de los caballeros que pudieran resultar necesarios, y los pagos de los cánones de ocupación que fueran precisos.

M³ de excavación en desmonte realmente ejecutado. El volumen se medirá por la diferencia entre los perfiles transversales del terreno tomados antes de empezar las obras, y los perfiles teóricos de la explanación señalados en el Proyecto. Tan sólo se abonarán los desprendimientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, entibaciones y voladuras. Precios:

- Con medios mecánicos..
- Con empleo de explosivos.
- Con ayuda de explosivos para facilitar el ripado.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la D.O., ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que sean precisos para rellenar el exceso, incluido el material de relleno.

Los precios incluyen la carga y el transporte de los productos resultantes a vertedero hasta una distancia de transporte de 4 kilómetros o al lugar de empleo en la traza, cualquiera que sea la distancia, las instalaciones o acopios, perfilado de taludes y fondo de excavación, agotamientos y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obras.

En el caso particular de excavación con empleo de explosivos es de abono independiente la regularización del fondo de excavación en el ancho ocupado por la plataforma.

También se incluye la formación de los caballeros y los cánones de ocupación que fueran precisos, así como la creación y mantenimiento de los caminos de comunicación entre el desmonte y las zonas de utilización o vertido.

M³ de excavación en vaciado o saneo realmente ejecutado. Volumen obtenido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno obtenidos antes de empezar las obras y los perfiles teóricos de la excavación señalados en el Proyecto.

El abono de la unidad es independiente del método de excavación y extracción utilizado.

Si se realizaran mayores excavaciones de las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno del mismo, no será de abono al contratista, salvo que los citados aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan estado expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la D.O.

El precio incluye la carga, el transporte a vertedero hasta una distancia de 4 kilómetros, o a lugar de empleo, cualquiera que sea la distancia, nivelación del fondo de vaciado, compactación y saneamiento, agotamiento y evacuación de aguas y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras. Los sostenimientos del terreno y entibaciones no serán de abono independiente.

M² de superficie de regularización de fondo de desmonte en roca realmente ejecutada, medida sobre perfiles tomados en el terreno.

La unidad de obra incluye la utilización de los medios necesarios para su ejecución en las condiciones

Artículo 3.3.2. Excavacion en zanjas, pozos y cimientos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir un emplazamiento adecuada para las obras de fábrica, saneamiento, instalaciones o cualquier tipo de infraestructura.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación , nivelación y evacuación del terreno a un lateral de la zanja.

El ancho del fondo de la zanja o caja hasta el nivel de coronación de los tubos será el menor compatible con una buena compactación del relleno. Como mínimo será igual al diámetro del tubo más 50 centímetros.

Se medirá y abonará por metros cúbicos que se obtengan con las secciones indicadas en los planos.

Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN:

Comprende las excavaciones de anchura inferior a 3 metros en su fondo, efectuadas por debajo del plano de implantación de la máquina excavadora:

- Excavación de zanjas, pozos o cimientos, en terreno no clasificado con medios mecánicos, y en terreno rocoso, con explosivos, carga y transporte a vertedero, acopio o lugar de uso del material excavado.
- Excavación manual, ayudada o no por maquinaria específica.

La excavación de zanjas, pozos y cimientos incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y nivelación del terreno original
- Excavación y extracción de los materiales y limpieza del fondo de la excavación incluido precorte y voladura, su caso
- El entibado necesario y los materiales que la componen
- Carga, transporte y descarga a las zonas de utilización, de almacenaje provisional o vertedero
- Conservación adecuada de los materiales
- Agotamientos y drenajes que sean necesarios

CONDICIONES GENERALES:

Se considera excavación con medios mecánicos, cuando pueden utilizarse medios potentes de escarificación, retroexcavadora de gran potencia e, incluso, ayuda con explosivos o martillo picador para atravesar estratos duros de espesor hasta 20 cm.

Se considera excavación con explosivos, cuando se trata de terreno rocoso y es obligada la utilización de voladuras.

La superficie excavada ha de tener un aspecto uniforme y en el fondo de la excavación no ha de quedar material suelto o flojo, ni rocas sueltas o fragmentadas.

Si el terreno es roca, se regularizarán las crestas y los picos existentes en el fondo de la excavación. Se realizará o no precorte de los taludes, según las instrucciones de la D.O.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la D.O.

Una vez la D.O. haya dado su aprobación, el fondo de excavación para cimientos de obras de fábrica ha de quedar protegido, para evitar cualquier alteración, mediante una capa de hormigón de limpieza.

Si hay material inadecuado en el fondo de la excavación fijada en el proyecto, el contratista excavará y eliminará estos materiales y los substituirá por otros adecuados.

En las excavaciones en roca no se ha de dañar la roca de sustentación situada bajo el fondo de zanja realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados.

Condiciones del proceso de ejecución

Cuando la profundidad de la excavación supere los seis (6 m) se realizará una preexcavación de un ancho adicional mínimo de seis metros (6 m) que se medirá como desmonte.

El Contratista notificará con la antelación suficiente el comienzo de la excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente a la excavación no se removerá ni modificará sin la autorización de la Dirección de Obra.

La excavación se realizará con los taludes indicados en los Planos del Proyecto o modificados por la Dirección de Obra.

La excavación se realizará hasta la cota que figure en los Planos del Proyecto y se obtenga una superficie firme y limpia. Se podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno éste se considera inadecuado a juicio de la Dirección de Obra.

No se procederá a modificar la profundidad sin haber informado al Director de Obra.

Cuando aparezca agua en la excavación, se agotará la misma con los medios e instalaciones auxiliares necesarios a costa del Contratista cualquiera que sea el caudal.

En el caso que los taludes de las excavaciones ejecutadas de acuerdo con el Proyecto u órdenes de la Dirección de Obra den origen a desprendimientos, el Contratista eliminará los materiales desprendidos y adoptará las medidas de entibación que deberá someter a la Dirección de Obra. La entibación seguirá a las labores de excavación con una diferencia en profundidad inferior al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación.

En las excavaciones para cimentaciones, las superficies se limpiarán del material suelto o desprendido y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

Cuando el fondo de la cimentación no sea rocoso la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir los cimientos.

Los materiales extraídos tendrán tratamiento similar a los de excavación en desmonte.

En ningún caso se podrán acopiar los materiales procedentes de la excavación a una distancia del borde superior de la misma inferior a la profundidad excavada. Se dispondrán medidas de protección y señalización alrededor de la excavación para evitar accidentes durante el tiempo que permanezca abierta la excavación.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Los materiales extraídos en la excavación podrán emplearse en el posterior relleno de la misma, en el caso de que cumplan los requerimientos necesarios para dicho relleno.

Cuando la excavación en zanja se realice para localizar conductos enterrados, se realizarán con las precauciones necesarias para no dañar el conducto, apeando dichos conductos a medida que queden al descubierto.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar que el paso de vehículos produzca desmoronamiento de las paredes de las zanjas.

Control de Obra

El fondo y paredes laterales de las excavaciones terminadas tendrán la forma y dimensiones exigidas en el Proyecto y deberán refinarse hasta conseguir una tolerancia inferior a diez centímetros (10 cm) en más o menos sobre las dimensiones previstas.

Serán de aplicación las prescripciones definidas en el Artículo "Excavaciones", apartado "Excavación con explosivos", cuando la excavación en zanja precise la utilización de voladuras.

Medición y abono

M³ de excavación en zanjas, pozos y cimientos, realmente ejecutada según Planos o instrucciones de la D.O. Precios:

- Con medios mecánicos.
- Con empleo de explosivos.
- Excavación manual.

La medición se hará a partir de perfiles obtenidos antes y después de la excavación.

El precio incluye los conceptos señalados para la excavación en desmonte, debiendo tenerse en cuenta además las siguientes prescripciones:

- el precio será el mismo independientemente de la distancia de transporte del material excavado al lugar de empleo o vertedero (incluso aunque se utilice en el relleno de la propia excavación).
- en el caso de cimientos emplazados a media ladera, la excavación necesaria para llegar hasta la cota de cara superior de zapata se medirá y abonará como desmonte. La presente unidad será de aplicación a la excavación realizada a partir de la cara superior de la zapata.
- en el caso de que la profundidad de la excavación supere los seis metros (6 m), la preexcavación con mayor anchura se medirá y abonará como desmonte. Para profundidades inferiores a 6 metros, se mide y abona la proyección vertical según planos.
- en el precio van incluidas las medidas de entibación que puedan resultar necesarias.

No serán de abono las sobreexcavaciones, siendo a cargo del Contratista su posterior relleno. En caso de cimentaciones, el relleno de los excesos se hará con hormigón H-125.

Artículo 3.4. ENTIBACIONES.

En caso de cualquier variación localizada del terreno, deberá obligatoriamente entibar el Contratista siempre que pueda poner en peligro la seguridad de los obreros o bienes próximos, servicios o edificios próximos. En este caso, el contratista deberá comunicarlo inmediatamente a la Dirección Facultativa.

Las entibaciones deberán ser ejecutadas, por personal especializado y será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre higiene y seguridad en el trabajo relacionado con esta materia muy especialmente lo que se refiere en el trabajo relacionado con esta materia y muy especialmente lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente atención constante al estado del "acuñado" a fin de que en ningún momento quede mermada su efectividad en ningún punto.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras, por el sistema de ejecución que se adopte y la unión de los elementos de entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.

Durante los trabajos se pondrá la máxima atención en garantizar la seguridad del personal, al finalizar la jornada no quedarán zonas inestables sin entibar. Diariamente se revisará los trabajos realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.

Todos los accidentes que pudieran producirse por negligencia en el cumplimiento de lo preceptuado anteriormente será de exclusiva responsabilidad del contratista.

El Abono de la entibación se realiza dentro del precio de la excavación.

Artículo 3.5. TERRAPLENADOS Y RELLENOS DE TIERRA.

Se entiende por terraplenado y rellenos de tierra la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación para dejar a la cota definida en plano la explanada de las obras de urbanización efectuada en la excavación.

No podrán usarse suelos orgánicos, fangosos, tierra vegetal ni material procedente de derribos o roturas de pavimentos.

La altura máxima de la tongada a compactar será de veinte centímetros (20 cm.) y su humedad la más conveniente para alcanzar por medio de compactación mecánica una densidad no inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal en la zona de coronación.

En el núcleo la densidad a alcanzar no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo citado.

Se pondrá especial cuidado en la compactación de las zonas próximas a obras de fábrica, para alcanzar las densidades requeridas sin perjudicar a aquellas utilizando para ello los medios apropiados.

La medición y abono se realizará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos.

3.5.1. Definiciones.

El presente artículo se refiere a los rellenos artificiales que sirven de soporte a la capa de forma y al resto de las capas de asiento, así como a los correspondientes a las reposiciones de viales.

Se distingue como coronación el metro superior del relleno y como núcleo el resto. El terreno de apoyo es el que sirve de asiento a los rellenos, una vez eliminada la tierra vegetal o en algunos casos los suelos susceptibles de crear problemas de capacidad portante o compresibilidad. La parte del relleno que sustituye al terreno eliminado se denomina, a su vez, cimientito del relleno.

El artículo abarca los siguientes conceptos, cuyas condiciones específicas figuran en los apartados:

A. Terraplén Extendido y compactación de suelos y de material "todo-uno" procedentes de las excavaciones o de préstamos aprobados por la D.O.

B. Pedraplén Extendido y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca.

C. Cuñas de transición Extendido y compactación de materiales granulares, tratados y sin tratar con cemento, a uno y otro lado de los viaductos, pasos inferiores y obras de drenaje transversal, de acuerdo con lo indicado en los Planos del proyecto.

CONDICIONES GENERALES:

En aquellas zonas en las que el Proyecto o la D.O. consideren que existe un espesor determinado de material inadecuado para servir de apoyo al correspondiente relleno, se procederá al saneo del mismo y sustitución por un material que cumpla las condiciones requeridas para los materiales utilizables en cimientito de terraplenes. Esta sustitución tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del terraplén.

La calificación de la explanada resultante en la coronación de los rellenos dependerá del material utilizado en su ejecución, la Dirección de Obra confirmará o revisará la calificación de la plataforma asignada en el Proyecto, a la vista de las condiciones reales observadas en obra. En estas circunstancias, se adaptarán los espesores de capa de forma aplicando los mismos criterios que han sido utilizados en el Proyecto.

El Contratista deberá presentar la definición de los trazados de caminos y pistas de obra, los acondicionamientos de los caminos existentes y las servidumbres u ocupaciones temporales previstas para la ejecución de los rellenos, a la aprobación del Director Ambiental de obra.

Indicará asimismo una secuencia detallada y cronológica de las operaciones, con el programa de explotación de préstamos, vertederos y acopios y de las excavaciones de las obras.

El Contratista deberá realizar un reconocimiento detallado de los distintos préstamos y desmontes comprobando los resultados de los estudios geotécnicos del Proyecto y a la vista de ellos proponiendo los tratamientos o técnicas particulares de utilización de los distintos materiales para las diferentes partes de los rellenos o capa de forma. Este plan se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra que a la vista del mismo podrá prescribir los estudios o ensayos adicionales oportunos.

La utilización de todo tipo de material y en especial aquel que necesite un tratamiento técnico particular de puesta en obra, o zonificación para su empleo, deberá realizarse después de efectuado un ensayo a gran escala con el material. Este ensayo podrá consistir en la ejecución y seguimiento de las primeras tongadas del correspondiente relleno.

La compactación prescrita en el presente Pliego deberá alcanzarse en todos los puntos, incluido en el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará con el sobreancho necesario y se eliminarán los materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

En los rellenos importantes de más de quince (15) m de altura, el Contratista deberá instrumentar al menos la zona de más altura, fuera de la influencia de obras de fábrica, con células hidráulicas de asiento cada quince (15) m de altura a partir de la cota de cimentación en el eje. En los casos que autorice la Dirección Facultativa, podrán emplearse métodos más sencillos como hitos de nivelación.

En todos los rellenos se llevarán a cabo el refino de la capa superior, según las cotas y pendientes de las secciones-tipo en los Planos, antes del extendido de la capa de forma.

Caracterización de terraplén, todo uno o pedraplén

Antes de iniciar la explotación de un determinado desmonte o préstamo cuyo material se vaya a destinar a la formación de rellenos, se procederá a una primera caracterización del mismo mediante los siguientes ensayos:

- Granulometría
- Durabilidad (SDT, "Slake durability test")

Si estos ensayos indican de manera fehaciente que:

- el porcentaje, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por ciento (30%).

(esta condición básica podrá ser complementada a juicio de la Dirección de Obra, con la exigencia de que el porcentaje que pase por el tamiz 0,080 UNE sea inferior al diez por ciento (10%) y el tamaño máximo comprendido entre diez y cincuenta centímetros (10-50 cm).

- no existe material cuya durabilidad (ensayo SDT) sea inferior al setenta por ciento (70%).

Entonces el material tendrá la consideración de pedraplén. En caso contrario, el material será calificado de terraplén o todo uno.

A efectos prácticos, en el presente Pliego el tratamiento que se dará a los rellenos tipo terraplén o tipo todo uno será conjunto. No obstante, a la vista de las condiciones específicas en determinados desmontes o préstamos (sobre todo, si la granulometría presenta aspectos singulares), la Dirección de Obra podrá modificar las prescripciones básicas de este Pliego, previa justificación de las nuevas prescripciones a través de los correspondientes ensayos (granulometría, pruebas de compactación, determinaciones de densidad, deformabilidad, etc.).

3.5.1.a. Terraplenes:

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en el extendido y compactación de suelos y de material "todo-uno" procedentes de las excavaciones o de préstamos aprobados por la D.O.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén (saneamiento, escarificado, compactación, adopción de medidas de drenaje, etc.).
- Extensión por tongadas del material procedente de excavación.
- Humectación o desecación de cada tongada.
- Compactación.
- Rasanteado, refino de taludes, etc.

Los materiales a emplear en la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o en los préstamos aprobados por la D.O.

En principio podrá emplearse cualquier material, autorizado por la Dirección de Obra, que cumpla las correspondientes condiciones de puesta en obra, estabilidad, capacidad portante y deformabilidad.

Materiales a emplear en cimiento de terraplenes

El material a colocar en la base o cimiento de terraplenes podrá ser:

- Análogo al del núcleo (con las restricciones que más adelante se exponen).
- Con características de refuerzo.
- Con características de drenaje.

En el primer caso deberá tenerse en cuenta si existen condiciones de posible saturación y si es así, el contenido de finos inferiores al tamiz 0,080 UNE se limitará al quince por ciento (15%), prolongando esta exigencia en el núcleo hasta una altura de dos metros (2 m) por encima de la cota del terreno natural (o del relleno del saneamiento si lo hubo).

Para la función de refuerzo en zonas con problemas de inestabilidad (capacidad portante o compresibilidad) podrán emplearse materiales tratados con ligantes hidráulicos, interposición de geotextiles o materiales adecuados del tipo siguiente:

-	Tamaño máximo espesor de la capa)	80 - 400 mm (no mayor del 40% del
-	Cernido tamiz nº 4	20 - 50%
-	Cernido tamiz nº 40	< 30%
-	Finos < 0,080 UNE	< 8%

Cuando el cimiento deba ser permeable o drenante, se aplicarán las especificaciones indicadas para pedraplenes, con rocas no sensibles al agua, coeficiente de Los Angeles inferior a treinta y cinco (35) y contenido de finos menor de cinco por ciento (5%). En este caso se tendrá en cuenta la posible contaminación si el terreno de apoyo es limoso o arcilloso, dando un espesor amplio a la capa (no menos de sesenta centímetros (60 cm)) o colocando una transición o geotextil con funciones de filtro.

Materiales a emplear en el núcleo de terraplenes

Los materiales a emplear en el núcleo de los terraplenes serán suelos o materiales todo uno, exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica degradable sea inferior al uno por ciento (1%).

El contenido de sulfatos será inferior al cinco por ciento (5%), si bien la Dirección de Obra podrá admitir suelos con un contenido de sulfatos de hasta el quince por ciento (15%), siempre que se impida la entrada de agua tanto superficial como profunda mediante una coronación y espaldones impermeables.

El material empleado en el núcleo cumplirá, como mínimo, las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a cincuenta (50)
- Si el límite líquido es superior a treinta y cinco (35) e inferior a cincuenta (50), el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte ($IP > 0,73 (LL-20)$).
- Asiento en el ensayo de colapso (NLT 254) inferior al uno por ciento (1%).
- Densidad máxima en el ensayo Proctor Modificado superior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($> 1,750 \text{ Kp/dm}^3$).
- El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al uno por ciento (1%).

En la coronación del terraplén se dispondrá un material de mejor calidad cumpliendo las siguientes limitaciones:

- Límite líquido inferior a cuarenta (40)
- Tamaño máximo inferior a diez centímetros (10 cm).
- El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al cuarenta por ciento (40%) en peso en la fracción de material inferior a sesenta milímetros (60 mm) (tamiz 60 UNE). Como se indicó anteriormente, la Dirección de Obra podrá reducir este porcentaje al quince por ciento (15%). Estas condiciones se cumplirán en muestras tomadas en el material después de compactado.

El tamaño máximo no podrá superar los dos tercios ($2/3$) del espesor de tongada.

Cuando en el cimiento del terraplén haya de disponerse una capa drenante como la definida en el apartado anterior, se dispondrá entre esta capa y el núcleo del terraplén una zona de transición de al menos un metro (1 m) de espesor, con objeto de establecer un paso gradual entre ambos materiales, debiéndose verificar entre dos (2) tongadas sucesivas las siguientes condiciones de filtro:

$$(I_{15}/S_{85}) < 5; (I_{50}/S_{50}) < 25 ; (I_{15}/S_{15}) < 20$$

siendo I_x la abertura del tamiz por el que pasa el $x\%$ en peso de material de la tongada inferior y S_x la abertura del tamiz por el que pasa el $x\%$ en peso del material de la tongada superior.

Materiales a emplear en espaldones:

En el caso de que la Dirección de Obra aprecie problemas de erosión en los taludes, podrá exigir la colocación de un sobreebanco de dos metros (2,0 m) (o el que considere necesario) de material con porcentaje de finos (pasantes por el tamiz 0,080 UNE) inferior al quince por ciento (15%).

3.5.1.c. Cuñas de transición

Tienen por objeto proporcionar una transición gradual de deformabilidad entre las obras de fábrica y el terraplén adyacente. Con este fin, se especifica que el material de este terraplén, en la proximidad a la estructura, esté constituido por material granular (zahorras), mezclándolo con cemento en la zona más inmediata al paramento de la obra de fábrica.

Dicho material cumplirá las especificaciones fijadas para el utilizado en capa de forma. En particular, su contenido de finos de baja plasticidad, por debajo del tamiz 0,080 UNE, no será superior al 5%, pudiendo llegarse excepcionalmente al 15% en caso de finos no plásticos. En cuanto al contenido de cemento del mismo material tratado, no será en ningún caso inferior al 3%, determinándose en laboratorio la dosificación óptima a fin de conseguir en la capa el módulo de deformación que se especifica más adelante.

3.5.2. Condiciones del proceso de ejecución

3.5.2.a. Terraplenes:

Equipo

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

Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Previamente a la colocación de cualquier material se realizará el desbroce del terreno en las condiciones que se describen en el artículo correspondiente, así como la excavación y extracción de la tierra vegetal y el material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o a juicio del Director de Obra. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos o señalada por el Director de Obra y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se recortarán éstos en forma escalonada, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén 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 terraplén, antes de comenzar su ejecución.

Si en la zona de apoyo del relleno existiese terreno inestable, turba o arcillas blandas, limos colapsables, rellenos, escombreras, etc., se asegurará la eliminación completa de este material o en la profundidad que indique el Director de Obra. Cualquier reutilización, con las oportunas medidas de selección, estabilización, compactación, etc, requerirá la previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

En caso de que rellenos altos (con altura superior a diez metros (10 m)) deban quedar apoyados sobre suelos cuya densidad seca "in situ", medida con el método de la arena, sea inferior a un kilogramo con setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm³), deberá realizarse un estudio de los posibles asientos, a fin de que la D.O. adopte las medidas oportunas.

Para conocer el espesor y la densidad de los suelos en el área de apoyo del relleno, se efectuarán calicatas y ensayos cada mil metros cuadrados de superficie.

Atendiendo a las circunstancias específicas de determinados rellenos y/o los tratamientos singulares aplicados bajo ellos (drenes, columnas de grava, etc.), la Dirección de Obra podrá reconsiderar las limitaciones anteriores expuestas para los rellenos apoyados sobre suelos.

En aquellos casos en que el relleno se asiente sobre una ladera natural con pendiente superior al veinte por ciento (20%) se excavarán bermas escalonadas para garantizar la estabilidad del relleno.

Cuando el terraplén lleve espaldones, éstos se ejecutarán conjuntamente con el núcleo, llevándolos algo por debajo (unas 2 tongadas) respecto a éste.

La situación de las bermas que figura en los Planos para cimiento de rellenos en las laderas es aproximada. Deben ser definidas en obra con el criterio de estar excavadas en roca o apoyadas en suelos firmes en el caso de que el espesor de los mismos sea superior a tres metros (3 m), a no ser que se indique en los Planos lo contrario. Las bermas no deben excavar con excesiva anticipación a la ejecución del relleno; el proceso constructivo debe ser tal que no exista más que

una berma excavada con anticipación al tajo del relleno y compactación. En el caso de que al excavarlas se apreciara la existencia de manantiales fluyentes o potencialmente fluyentes en época de lluvias o zonas húmedas, debe disponerse el correspondiente drenaje (zanjas rellenas con material filtrante envuelto en geotextil).

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas no será superior a veinticinco centímetros (25 cm), medidos después de compactar. El aumento de espesor hasta cincuenta centímetros (50 cm) requerirá autorización escrita de la Dirección de Obra, basada en tramos de ensayo con el mismo equipo de compactación de modo que se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

En el caso de que el porcentaje de finos sea mayor del mencionado (25%) y el índice de plasticidad mayor de diez (10), la Dirección de Obra podrá exigir la reducción del espesor de tongada a veinte centímetros (20 cm).

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se podrá proceder a la mezcla en tajo de materiales de procedencias diferentes.

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.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Humectación o desecación

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se efectuará con una humedad dentro del rango del dos por ciento respecto a la humedad óptima ($h_{opt} + 2\%$), determinándose ésta con ensayos Proctor Modificado o pruebas realizadas en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. La humectación en tajo no podrá implicar correcciones de humedad superiores al dos por ciento (2%), salvo autorización de la Dirección de Obra.

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

Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

En el cuerpo del terraplén se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En el caso de material todo-uno, la verificación del método de extendido y compactación se llevará a cabo en un tramo de ensayo, como más adelante se describe.

La densidad especificada deberá alcanzarse en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma.

Asimismo, el módulo de deformación, obtenido en el tramo de recarga de un ensayo de placa, será superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (450 kg/cm²) para suelos finos (con un cernido por el 0,080 UNE superior al 15%) y a seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (600 Kg/cm²) para suelos granulares (con un cernido por el 0,008 UNE inferior al 15%).

Se cuidará el cosido entre tongadas de los terraplenes, evitando extender nuevas tongadas sobre superficies lisas arcillosas que pueden resultar de la compactación de materiales con porcentajes de finos relativamente altos o pizarrosos. En tales casos, la Dirección de Obra podrá exigir un suave escarificado superficial de las tongadas.

Asimismo, cuando existan materiales gruesos fragmentables o evolutivos, se procederá de modo que esta fragmentación se produzca durante la puesta en obra en la mayor medida posible: paso de las cadenas del tractor sobre el material en la zona de extracción o durante el extendido, empleo de rodillo estático dentado ("pata de cabra") en las primeras pasadas, etc.

El Proyecto, o en su caso el Director de la Obra, podrá definir, en función de la altura e importancia de los terraplenes, el tipo de material a emplear, procedimientos de compactación y control, etc., tratando de cumplir similares objetivos a los perseguidos con las especificaciones de este Pliego.

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

Limitaciones de la ejecución

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

Si existe el temor de que vayan a producirse heladas, el Contratista deberá proteger todas aquellas zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se produzcan roderas en la superficie.

Ensayos de identificación del material

Previamente a comenzar a emplearse un determinado tipo de material, se efectuarán los ensayos de identificación (granulometría, límites de Atterberg, Proctor Modificado, contenido de materia orgánica y sulfatos, etc.) que puedan necesitarse para complementar la información del proyecto.

Además se efectuarán los siguientes ensayos singulares:

- Triaxial C.U. en probetas de 6" (o de 4" si los gruesos son de menor tamaño).
- Edómetro en célula de 10" (Rowe).

Estos ensayos se realizarán con muestras compactadas al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado y con la granulometría completa del material (sustituyendo, como máximo, el material de tamaño superior al 40 ó 50 UNE).

Una vez confirmada la adecuación del material para el diseño previsto (taludes, altura de relleno), se repetirán estos ensayos cada cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Ensayos de control de material

Los ensayos de control se ajustarán a la frecuencia y tipos que a continuación así se detallan:

Frecuencias de ensayo para material homogéneo:

- a. Cada mil metros cúbicos (1.000 m³), durante los primeros cinco mil metros cúbicos (5.000 m³).
- b. Cada dos mil metros cúbicos (2.000 m³), para los diez mil metros cúbicos (10.000m³) siguientes.
- c. Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³), a partir de quince mil metros cúbicos (15.000 m³).

Tipos de ensayo:

- a. Una (1) determinación de materia orgánica (según la Norma NLT-117/72 o UNE 103-204).
- b. Una (1) determinación de contenido de sulfatos (según la Norma NLT-120/72 o UNE 103-202).
- c. Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según la Norma UNE 103-101 NLT-104/72).
- d. Una (1) determinación de los límites de Atterberg (según las Normas UNE 103-103 y 103-104).
- e. Un (1) ensayo de compactación Proctor Modificado (según la Norma UNE 103-501)
- f. Un (1) ensayo del índice CBR (según la Norma UNE 103-502).

Además, en materiales de carácter evolutivo (pizarras, calizas blandas, areniscas poco cementadas), se efectuarán ensayos de durabilidad (SDT) y doble Proctor Modificado con granulometría inicial y final, cada 20.000 m³.

Control de ejecución

Se realizarán los siguientes ensayos de puesta en obra una vez colocado el material:

Por cada día de trabajo o cada quinientos metros cuadrados (500 m²) o fracción de capa colocado:

- Un (1) ensayo de densidad "in situ" (Norma UNE 103-503).
- Un (1) ensayo de contenido de humedad (según la Norma UNE 103-300 o NLT-102/72).

Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³), o al menos un (1) ensayo por terraplén, se ejecutará un (1) ensayo de carga con placa según la Norma DIN-18134.

- Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) se efectuará un ensayo Proctor Modificado con material tomado en obra después de compactar (comprobándose asimismo su granulometría).

Terminación

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del terraplén.

Las obras de terminación y refino de la coronación del terraplén, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino del terraplén se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa de forma.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna tongada de la capa de forma sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminado el terraplén deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Tolerancias de acabado

En la superficie de coronación del terraplén se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje del terraplén. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista y a sus expensas.

3.5.2.c. Cuñas de transición

Ejecución

Como norma general, el terraplén adyacente a una estructura situada bajo la plataforma se ejecutará al mismo tiempo, por tongadas sucesivas, que la cuña de transición correspondiente.

Las condiciones de ejecución descritas más arriba para el caso general de terraplenes, en cuanto a equipo, preparación de la superficie de asiento y extensión y compactación de las tongadas, son también de aplicación a esta zona del terraplén. Para cada tongada a una cierta cota se determinará, con arreglo a la definición geométrica de la cuña en los planos de la estructura, la distancia a partir del paramento de la estructura en la que debe emplearse el material granular, tratado y sin tratar con cemento.

Material tratado con cemento

La incorporación del cemento se realizará en planta de mezclado con la zavorra, provista de dosificadores que permitan cumplir la dosificación de cemento y agua previamente estudiada en laboratorio.

La compactación del material tratado con cemento deberá iniciarse antes de transcurrida una hora (1 h) desde el mezclado y la densidad del 95% del Proctor Modificado deberá alcanzarse antes de las cuatro horas (4 h). El espesor de cada tongada así como el número de ellas ejecutadas dentro de este plazo, vendrá determinado por la necesidad de obtener dicha densidad en la totalidad del espesor extendido.

A estos efectos se realizarán las pruebas necesarias para dimensionar adecuadamente el equipo de compactación. En estas pruebas deberá quedar garantizado que el material compactado alcanza un módulo de deformación superior a 16000 T/m^2 (en la zahorra sin tratar este valor se reduce a 8000 T/m^2), en el segundo ciclo de placa de carga.

Se prestará especial atención a la compactación en la proximidad a la estructura, recurriendo si es necesario a disminuir el espesor de tongadas y el empleo de pequeños compactadores.

Sobre las capas ejecutadas en las condiciones anteriores, no se admitirá el extendido de nuevas tongadas hasta pasadas setenta y dos horas (72 h) como mínimo.

Control de calidad

Se controlará la granulometría del material (al menos un ensayo cada 500 m^3), el contenido de cemento y agua en la mezcla y la densidad de cada tongada (al menos en un ensayo por cada día de trabajo o cada 500 m^2 o fracción de capa colocado). Se harán además determinaciones de placa de carga, en principio, a dos o tres niveles repartidos en la altura total de la cuña, incluido el nivel de coronación de la misma.

Las condiciones de terminación y tolerancias de acabado serán las mismas que en el caso general de los terraplenes.

3.5.3.- Medición y abono

* M^3 Terraplén o pedraplén con material procedente de la excavación .

* M^3 Terraplén o pedraplén con materiales procedente de préstamos.

La cubicación se obtendrá a partir de perfiles transversales tomados antes y después de realizar el terraplén; realizándose la medición con los taludes establecidos en el Proyecto o modificados por la D.O.

Cuando el terraplén o pedraplén procede de préstamos estos precios incluyen la excavación y el cánon del préstamo, el suministro del material, incluido su transporte hasta una distancia de 4 kilómetros, así como el acondicionamiento del préstamo por motivos medioambientales.

* M^3 de relleno especial en cuña de transición.

La medición será la teórica según la definición y dimensiones en los Planos.

El precio incluye el material, su extracción y elaboración, el transporte cualquiera que sea la distancia, el extendido, la humectación o desecado, la compactación, el control de ejecución y el refino y acabado con la evacuación de los materiales sobrantes.

* M^3 de relleno especial en cuña de transición tratado con cemento.

La medición será la teórica según la definición y dimensiones en los Planos

El precio incluye el material, su extracción y elaboración, el transporte cualquiera que sea la distancia, el extendido, la humectación o desecado, la adición y mezcla de cemento, la compactación, el control de ejecución y el refino y acabado con la evacuación de materiales sobrantes.

Los precios anteriores incluyen la ejecución de tramos de ensayo, así como los materiales y trabajos adicionales invertidos en las correcciones de granulometrías inadecuadas, falta de drenaje de la superficie, irregularidades superiores a las tolerancias, daños ocasionados por bajas temperaturas o tránsito indebido u otras circunstancias consecuencia de una mala construcción

Artículo 3.6. RELLENOS LOCALIZADOS

Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN:

Los rellenos localizados consisten en el extendido y compactación de material procedente de las excavaciones o préstamos, en trasdós de muros, zanjas, pozos, cimentaciones, bóvedas, y en general, aquellas zonas cuyas dimensiones no permitan utilizar los mismos equipos que para los rellenos generales.

Se han considerado los rellenos siguientes:

- Relleno en zanjas, pozos y cimientos
- Relleno de la cara interior de muros y estribos de obras de fábrica.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos de referencia

- Extendido y compactación del relleno

CONDICIONES GENERALES:

Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a 20 cm y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno.

El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

En el caso de zanjas para tuberías, el relleno se efectuará compactándolo simultáneamente a ambos lados del tubo, en tongadas de espesor 15 cm hasta una cota de 60 cm por encima del tubo.

En toda la superficie de las tongadas se ha de llegar, como mínimo, al grado de compactación del 95 % sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (NLT-108).

Condiciones del proceso de ejecución

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Las grietas y huecos que haya en el fondo de la excavación a rellenar se han de estabilizar hasta alcanzar una superficie uniforme.

No se ha de extender ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se ha de humedecer hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se ha de desecar mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

En el caso de pequeños marcos y bóvedas se ha de realizar el relleno simultáneamente en los dos laterales, para evitar desequilibrios en las empujes de uno y otro lado. En el trasdosado de Pasos Inferiores abovedados o de falsos túneles, el relleno no se considera localizado a los efectos de este artículo.

No se ha de realizar el relleno hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia prevista. La compactación junto al paramento de hormigón se hará con máquinas vibrantes ligeras accionadas manualmente.

Los rellenos que no se hayan realizado de manera adecuada o en los que se observen asentamientos, se excavarán hasta llegar a una profundidad en la cual el material esté compactado adecuadamente, volviéndose a rellenar y compactar de modo correcto, por cuenta del Contratista, hasta dejar la superficie lisa y capaz de soportar las cargas que vayan a solicitarla.

Medición y abono

* M3 de relleno localizado realmente ejecutado con material de excavación.

* M3 de relleno localizado realmente ejecutado, con material de préstamo.

La medición se obtendrá a partir de los perfiles del terreno antes y después de los trabajos sin que puedan superar, como máximo, los de las secciones definidas en Planos.

Los volúmenes producto de los excesos de excavación no serán de abono, excepto los inevitables aprobados formalmente por la D.O., estando obligado el Contratista a realizar los citados rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

El precio incluye la preparación del terreno o superficie soporte, el extendido, humidificación o desecación, compactación y todas las operaciones necesarias para la completa realización de la unidad de obra. En caso de material de préstamo, el precio incluye además la excavación de préstamos, carga, transporte y descarga desde el acopio o préstamo, así como el coste de adquisición del material en su caso.

Artículo 3.7. RELLENO DE ZANJAS.

Se entiende por rellenos de zanjás la extensión y compactación de zanjás naturales , artificiales o materiales procedentes de la excavación(según se encuentre definido en planos, pliegos o en su defecto por la D.F.), para dejar a la cota definida en plano la explanada de las calles efectuada en la excavación.

La conducciones se apoyaran sobre una cama de arena nivelada, con un espesor mínimo de 10 cms .,el material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

Una vez colocada la conducción y ejecutadas las juntas se procederá al relleno de ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 15 cms., manteniendo constantemente la misma altura , a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de este, la cual debe quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar bajo el tubo.

En una tercera fase, se procederá al relleno de la zanja , hasta una altura de 30 cms. por encima de la coronación del tubo, con el mismo tipo de material empleado en las fases anteriores.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se proseguirá el relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 centímetros, compactadas con el grado de compactación fijado en el Pliego , y con el tipo de material indicado, (arena 15 cms por encima de la coronación del tubo y el resto de la zanja con material zanjás artificiales .

En ningún caso podrá el Contratista iniciar el vertido en zanjás sin la previa y expresa conformidad de la Dirección Facultativa sobre la obra que va a quedar oculta y sobre la calidad del material a utilizar en el relleno.

3.7.1. Relleno de zanjás para drenaje con material granular

Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN

En aquellas zonas en las que exista riesgo de encharcamiento, afluencias de agua o pueda aparecer un nivel piezométrico próximo a la plataforma, se procederá a la ejecución de zanjás drenantes ("dren francés").

CONDICIONES GENERALES

Estas zanjás tendrán las dimensiones (anchura, profundidad) que se determine en Proyecto u ordene la Dirección de Obra.

Condiciones del proceso de ejecución

Las zanjás se rellenarán con grava limpia, preferiblemente con granulometría comprendida entre veinte y sesenta milímetros (20/60 mm).

Para proteger a esta grava de la contaminación por arrastre de finos procedentes del terreno, se envolverá totalmente en un geotextil de, al menos, ciento cincuenta gramos por metro cuadrado (150 gr/m2).

En el fondo de zanjás drenantes se instalará un tubo de PVC ranurado o de hormigón poroso. Este tubo tendrá un diámetro interior no inferior a cien milímetros (100 mm).

La Dirección de Obra determinará los tramos de zanja a realizar, así como el diámetro del tubo, cuando no figure directamente en los Planos.

Medición y abono

* M³ de material granular en zanja para drenaje.

Se medirá volumen realmente ejecutado siguiendo las indicaciones del Proyecto o de la Dirección de Obra.

El precio no incluye la apertura de la zanja (que es objeto de abono independiente). En el mismo se incluyen los materiales (grava y geotextil de protección) y operaciones para ejecutar correctamente el relleno y su protección.

El precio será el mismo independientemente de la situación y dimensiones de la zanja.

* M. de tubo poroso del diámetro (*Según Proyecto*)

Se medirán la longitud de tubo realmente colocada según Planos o indicaciones de la D.O.

El precio incluye el suministro y colocación del tubo sobre cama de arena, según las alineaciones y rasantes proyectadas.

3.8. CAPA DE FORMA

Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN:

La capa de forma se interpone entre la parte superior del terraplén o pedraplén, o en su caso del desmonte, y la capa sub-base.

También consistirá en la capa de formación de topografía local en ajardinamientos ornamentales, sobre la parte superior del terraplén y bajo la capa de tierra vegetal

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Aportación del material procedente de excavaciones de la excavación o de préstamo
- Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada
- Refino de la superficie de la última tongada

CONDICIONES GENERALES

Materiales

Los materiales a emplear deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Estarán exentos de materia vegetal, y de materia orgánica.
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor del cinco por ciento (5%) en peso, o pudiendo llegarse excepcionalmente al quince por ciento (15%), cuando se trate de finos no plásticos.

En el caso de utilizar material procedente de machaqueo de rocas, su coeficiente de Desgaste de Los Angeles no será superior a treinta (30). El ensayo Micro Deval húmedo deberá dar menor o igual de veinticinco (25).

- En el caso en que el tamaño máximo del material sea inferior a 25 mm, el valor del índice CBR será superior a diez (10). El hinchamiento por inmersión será inferior al cero coma dos por ciento (0,2%). Para materiales más gruesos serán de aplicación los módulos de placa que se indican más adelante.

Condiciones del proceso de ejecución

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la capa de forma.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no produzcan alteraciones en su humedad de forma que supere en más del 2%, la humedad óptima.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 10 y 30 cm.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

Las irregularidades que exceden las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Deberá escarificarse en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

Compactación

En esta capa se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Asimismo, el módulo de deformación obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa (DIN 18134) será superior a ochocientos kilogramos por centímetro cuadrado (800 kg/cm²).

Control de calidad

Los ensayos de control del material se realizarán cada mil (1.000) m³ o fracción y serán los indicados para el terraplén, más el ensayo de Los Ángeles. Cada quinientos (500) m² de tongada o jornada de trabajo se realizará un ensayo de densidad y humedad "in situ". Con los oportunos contrastes podrá autorizarse el empleo de métodos nucleares.

Cada kilómetro, o fracción, de plataforma se efectuará un ensayo de placa de carga.

Independientemente de estos controles se pasará un vehículo pesado o semirremolque de, al menos, treinta y cinco toneladas (35 t) de carga total, con 3 ejes. Si se aprecia visualmente la aparición de rodadas o deformaciones se procederá a la recompactación o incluso sustitución local de materiales, volviendo a repetirse la prueba.

Los gastos de estas operaciones serán por cuenta del Contratista.

Terminación

Es de aplicación todo lo expuesto para terraplenes, entendiéndose que en este caso la superficie de acabado se corresponde con la superior de la capa de forma.

Medición y abono

* M³ de capa de forma realmente ejecutada, medida según las secciones tipo señaladas en Planos. Precios de aplicación:

- Con material procedente de excavación de la excavación.
- Con material procedente de préstamos.

El precio incluye, cuando el material procede de la excavación, el extendido, humidificación, compactación, nivelación y acabado de la superficie, ejecución de tramo de ensayo y cuantos medios auxiliares sean necesarios, utilizados en corrección de granulometrías inadecuadas, de irregularidades superiores a las tolerancias, daños ocasionados por lluvias o bajas temperaturas, o tránsito indebido sobre la capa terminada.

No son de abono las sobremediciones laterales, ni las necesarias para compensar la pérdida de espesor de capas subyacentes.

Cuando el material procede de préstamos, el precio incluye, además, la excavación, el suministro del material, incluso su transporte desde cualquier distancia, así como el canon de extracción y permisos necesarios.

Artículo 3.9. SUBBASE DE ZAHORRAS NATURALES

Definición

Se define como zahorra natural el material formado por áridos no triturados, suelos granulares, o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asientos.
- Aportación del material
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada
- Refino de la superficie de la última tongada

EJECUCION DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra natural, según las prescripciones del correspondiente artículo del pliego de prescripciones técnicas particulares.

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm.).

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las obras, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo «Proctor modificado», según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

El agua se dosificará adecuadamente procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 500.4.1. del presente artículo o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra natural en el resto de la tongada.

Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra natural.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos el Director de las obras definirá:

Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad «in situ» establecidos en los pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Densidad

La compactación de la zahorra natural se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor modificado», según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zahorra natural se emplee en calzadas para tráfico T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor modificado».

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenida «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Carga con placa.

En las capas de zahorra natura, los valores del módulo E2, determinada según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el cuadro 500.2.

Cuadro 500.2

Situación	E2 (MPa)		
	T0-T1	T2-T3	T4, arcén
Explanada	60	40	25
Sub-base	100	80	40
Base	--	--	50

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebrós de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm.) bajo calzadas con tráfico T0, T1 o T2, ni de treinta milímetros (30 mm.) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m.), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación, de no venir fijada en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 m.), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Las zahorras naturales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma

que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

Medicion y abono

La zahorra natural se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

Control de calidad

Control de procedencia.

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada préstamo o procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, zanjas, catas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos ($10.000 m^3$), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos ($50.000 m^3$)

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72, Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 105/72 y 106/72.
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- CBR, según la Norma NLT 111/78.
- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 149/72.
- Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

Control de producción.

Se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos ($1.000 m^3$) de material producido, o cada día si se emplea menos material.

- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.

Cada cinco mil metros cúbicos ($5.000 m^3$) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

- CBR, según la Norma NLT 111/78.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Cada veinte mil metros cúbicos ($20.000 m^3$) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72.

Control de ejecución.

Se considerará como «lote», que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados ($3.000 m^2$) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán y los ensayos «in situ» se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

Compactación.

Sobre una muestra de efectivo cinco unidades (5 Ud.) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72
- Densidad «in situ», según la Norma NLT 109/72

Carga con placa

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86

Materiales.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 500.7.3.1. del presente artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 500.4.1. del presente artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT 102/72 y 109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el cuadro 500.2 del presente artículo o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa; así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

Artículo 3.10. BASES DE ZAHORRAS ARTIFICIAL

Definición

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada
- Refino de la superficie de la última tongada

Ejecución de las obras

Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente artículo del pliego de prescripciones técnicas particulares.

Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no «in situ». La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares señale expresamente, o el Director de las obras autorice, la humectación «in situ» con tráficós que no sean T0 ni T1.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo «Proctor modificado» según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm.).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1. del PG.4 artículo o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos el Director de las obras definirá:

Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.

- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad «in situ» establecidos en los pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Densidad

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor modificado», según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zahorra artificial se emplee en calzadas para tráfico T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor modificado».

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenida «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinada según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el cuadro 501.2.

Cuadro 501.2

Situación	E2 (MPa)		
	T0-T1	T2-T3	T4, arcén
Sub-base	100	80	40
Base	120	100	60

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm.) bajo calzadas con tráfico T0, T1 o T2, ni de veinte milímetros (20 mm.) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m.), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación, de no venir fijada en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 m.), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Limitaciones de la ejecución

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

Medicion y abono

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

Control de calidad

Control de procedencia.

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada préstamo o procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante la toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos ($10.000 m^3$), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos ($50.000 m^3$)

- Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:
- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT-105/72 y 106/72.
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Índice de lajas, según la Norma 354/74.
- CBR, según la Norma NLT 111/78.
- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

Control de producción.

Se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos ($1.000 m^3$) de material producido, o cada día si se emplea menos material.

- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.

Cada cinco mil metros cúbicos ($5.000 m^3$) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Cada quince mil metros cúbicos (15.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72.

Control de ejecución.

Se considerará como «lote», que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternatively en tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán y los ensayos «in situ» se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

Compactación.

Sobre una muestra de efectivo seis unidades (6 Ud.) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72
- Densidad «in situ», según la Norma NLT 109/72

Carga con placa

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86

Materiales.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado del PG-4, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 501.4.1. del presente artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT 102/72 y 109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el cuadro 501.2 del presente artículo o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa; así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

Artículo 3.12. TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE

Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN

Tubos prefabricados de hormigón vibropresado o armado, utilizados en las obras de desagüe transversales a la traza o como colectores bajo cunetas y conducción a los cauces naturales.

CONDICIONES GENERALES

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado.

Los tubos cumplirán el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y se atenderán a la Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado, junio 1980.

El Contratista estará obligado a justificar estructuralmente los tubos en función de las acciones previsibles en cada tramo de tubería mediante la aplicación de la citada Instrucción del Instituto Eduardo Torroja.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE, así como el acero empleado en las armaduras en el caso de tubos de hormigón armado.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y los tubos serán fuertes, duraderos, libres de defectos, grietas o deformaciones.

Los ensayos que tendrán que realizarse son:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
2. Ensayo de estanqueidad.
3. Ensayo de aplastamiento.
4. Ensayo de flexión longitudinal.

El Director de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por si mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de la Obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación de los tubos y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de la Obra exigirá al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

El Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el Plan de Obra, o en su caso por el Ingeniero Director. Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Respecto al tipo de juntas propuestas, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en 1% de su diámetro nominal, sin exceder de 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior a su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en 5% de su espesor nominal. Esta misma tolerancia se establece para el núcleo de los tubos pretensados.

La ovalización en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,5% del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales correspondientes.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece en 1% de su longitud nominal.

Todos los elementos de la tubería llevarán grabados de forma indeleble los distintivos y marcas siguientes:

1. Distintivo de fábrica.
2. Diámetro nominal, en mm.
3. Presión de timbre, en kp/cm².
4. Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación.
5. Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

Condiciones del proceso de ejecución

Transporte y acopio en obra

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras.

Ejecución de las obras

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será como mínimo treinta (30) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón en masa de 150 kp/cm² de resistencia característica.

Una vez ejecutada la cama de hormigón de manera que el tubo apoye al menos en un ángulo de 120° se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de 600 kg/m³ para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos 120° y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo.

Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre contruidos con los mismos materiales.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

Medición y abono

*M. de tubo de hormigón armado, del diámetro (*según Proyecto*), en obras de desagüe transversal.

Se medirá la longitud instalada según Planos.

*M. de tubo de hormigón vibropresado, del diámetro (*según Proyecto*), en colectores y desagües longitudinales.

Se medirá la longitud instalada según planos, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, así como el material de asiento.

Las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

Artículo 3.13. TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE

Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN

Se definen como tales los tubos de PVC, tanto lisos como ranurados, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

CONDICIONES GENERALES

Generalmente se utiliza P.V.C., no plastificado como materia prima para su fabricación.

Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del uno por ciento (1 %) de impurezas) en una proporción del noventa y seis por ciento (96 %), exento de plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46	UNE 53020/1973	
Temperatura de reblandecimiento	75 ° C	UNE 53118/1978	Carga de ensayo de 1 kg

Resistencia a tracción simple	500 kg/cm ²	UNE 53112/1081	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	80 por 100	UNE 53112/1981	El valor menor de las cinco probetas

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados.

La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre estos un polimerizador que actúa como soldadura química.

Condiciones del proceso de ejecución

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta (50) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

Los tramos de tubo situados bajo la proyección de plataforma ferroviaria irán colocados sobre una solera de hormigón H-150 de diez (10) cm. En este tramo se recubrirá el tubo con veinte (20) cm de hormigón H-200.

Fuera de este tramo la tubería apoyará sobre una cama de arena de (10) cm. El relleno se realizará según las prescripciones para relleno de zanjas.

El entronque de los tubos con pozos, arquetas y boquillas de caños se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta, pozo o boquilla.

Medición y abono

*M. de tubo liso de PVC, de los diámetros indicados en Planos, empleando en colectores de desagüe..

*M. de tubo ranurado de PVC, de los diámetros indicados en Planos, empleado en zanjas de drenaje.

La medición se hará sobre longitud de tubo realmente colocado, según indicaciones de los planos instrucciones de la D.O.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, incluido el material de asiento.

Artículo 3.14. ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE

Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN

Se trata de las arquetas a construir para conexión de las cunetas con los colectores o entre distintos tramos de tuberías.

CONDICIONES GENERALES

Las arquetas se construirán con la forma y dimensiones indicadas en los Planos utilizando hormigón HM-20, en masa o armado según diseño para las distintas profundidades, que cumplirá lo especificado en el Artículo Hormigones en estructuras y obras de fábrica.

Condiciones del proceso de ejecución

Las conexiones de las cunetas y tubos con las arquetas se efectuarán respetando las cotas que resultan de los Planos, de forma que los extremos de los tubos coincidan con el paramento interior de la arqueta.

Excepcionalmente, cuando la arqueta no esté situada en la cuneta de plataforma, la D.O. podrá autorizar la utilización de ladrillo, enfoscado interiormente con mortero de cemento.

Las arquetas estarán provistas de tapa de hormigón o rejilla y pates de acero, cuando así lo decida la D.O.

Medición y abono

* Ud. de arqueta de hormigón, de dimensiones (*según Proyecto*)..

Se medirá y abonará por unidades (Ud) realmente ejecutadas en obra.

El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, la solera de hormigón, las paredes, el suministro y colocación de los materiales, el encofrado y desencofrado y, en su caso, las armaduras, el bastidor, mortero de sujeción, tapa o rejilla, acabados, pates en su caso y cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 3.15. ENCOFRADOS.

Se define como encofrado los elementos destinados al moldeo "in situ" de hormigones.

Los encofrados, así como las cimbras y uniones de los distintos elementos poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las cargas y acciones de cualquier tipo que pueden producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente las debidas a la compactación y vibrado de hormigón.

No se admitirán movimientos ni deformaciones en los encofrados superiores a 5 mm.

No se admitirán desalineaciones, pérdidas de plano, plomo o rectitud superiores a un 1 por mil

Las superficies interiores estarán limpias en el momento del hormigonado, necesariamente serán metálicas y serán suficientemente estancas para impedir pérdidas apreciables de lechadas.

En el programa de ejecución de obras, el contratista propondrá el sistema de encofrado que pretende utilizar, con arreglo a las definiciones del elemento en plnos y/o presupuesto y que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Los encofrados se medirán y abonarán por m². en los precios en que estos no se encuentren incluidos como parte proporcional de alguna unidad.

Artículo 3.16. OBRAS DE HORMIGON.

Se define como obras de hormigón, los macizos, soleras, alzados y estructuras en general, en las cuales se utiliza como materia fundamental el hormigón en masa, sólo o reforzado por unas armaduras metálicas que absorban convenientemente dispuestas los esfuerzos por tracción que el hormigón, por si sólo no podría resistir.

Para todo lo relativo a la calidad y al control de los materiales a utilizar y la ejecución del hormigón, regirá todo lo contenido en el pliego de condiciones de estructuras de este pliego o en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE)

La puesta en obra del hormigón se realizará mediante bombeo, no siendo permitido el vertido por canaleta o vertido por caída libre.

El control de calidad del hormigón se realizará a nivel normal, de acuerdo con lo establecido en el artículo 79-3-2 de la citada norma.

Los tipos de hormigón a utilizar serán los definidos en los planos y cuadros de precios.

Armadura.

Se estará a lo dispuesto en el artículo "Armaduras e emplear en hormigón" del presente Pliego, para cada tipo de acero especificado en el presente Proyecto.

Ejecución.

Tanto para el hormigón como para las armaduras se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Medición y abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos, de acuerdo con el tipo y situación en obra contemplada en la redacción del precio correspondiente.

El cemento, áridos, agua y adiciones previstas u ordenadas por la Dirección de obra, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado si estas operaciones no son objeto de unidad de obra independiente y, en su artículo se contemple su abono independiente.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos. Las armaduras se abonarán por su peso en Kg. deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondiente a las longitudes deducidas en dichos Planos.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo de armadura.

Artículo 3.17.- BORDILLOS Y PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGON

Materiales.

Hormigones.

Para el tipo de hormigón especificado en el presente Proyecto se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Ejecución.

Fabricación de las piezas.

Las piezas se construirán en taller, alineados y según un orden conveniente, propuesto por el contratista y aprobado por la Dirección de obra.

Las dimensiones de las piezas serán las especificadas en el presente Proyecto.

En las piezas quedarán los huecos precisos para su embarque con los refuerzos necesarios y las dimensiones máximas que señale la Dirección de obra a propuesta del contratista. En los encofrados se dispondrán berenjenos para matar las aristas de las piezas.

Las piezas terminados permanecerán en el taller por lo menos un mes antes de emplearse en la obra.

Las piezas se numerarán correlativamente y constará en ellos la fecha de su fabricación, la marca del cemento empleado y los resultados de los ensayos correspondientes del Laboratorio, en la que constará el conforme de la Dirección de obra a la que se suministrará diariamente un parte de incidencias.

Colocación

Sobre el cimiento de escollera perfectamente enrasado, se asentará la primera hilada de bloques, sobre un cimiento de hormigón, teniendo especial cuidado de que queden perfectamente alineados y nivelados.

La disposición de las piezas en las distintas hiladas, será la especificada en las hojas de planos correspondientes.

Todos aquellas piezas que no cumplan en su colocación con las condiciones anteriormente expuestas, serán retirados y colocados nuevamente por cuenta del contratista.

Una vez asentados las piezas, todas las desviaciones que se produzcan deberán corregirse con la superestructura de coronación, de modo que las cotas de coronación sean las indicadas en las hojas de planos correspondientes.

El contratista vendrá obligado a demoler a su costa, si no le fuera posible recuperarlos, todos las piezas que durante su colocación o transporte se sitúen fuera de su emplazamiento, debiendo retirar todos los restos.

Medición y abono.

Las piezas de hormigón se medirán y abonarán por unidades, completamente terminados y colocados, según las dimensiones indicadas en el Proyecto.

Las piezas de dimensiones incorrectas, no serán objeto de abono.

El precio comprende todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para su fabricación, transporte y colocación.

Los aditivos al hormigón que se emplean por iniciativa del contratista o por necesidades constructivas siempre según condiciones y previa aprobación de la Dirección de obra no serán de abono.

Tampoco se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, en lucir o reparar las superficies de los encofrados de hormigón en los que se acusen irregularidades o que presenten aspecto defectuoso.

No serán de abono aquellos que en el parque o en cualquier momento antes de su puesta en obra, por manipulación inadecuada, o por cualquier otra causa presenten grietas visibles, que por su tamaño o localización los haga inaceptables a juicio de la Dirección de obra.

No serán de abono las piezas que por una defectuosa colocación se partan durante su puesta en obra.

Artículo 3.18. PAVIMENTOS DE HORMIGON.

Definición.

Se define como pavimento de hormigón, el constituido por losas de hormigón en masa o armado, o por una capa continua de hormigón armado.

Se ejecución puede incluir las operaciones siguientes:

- Estudio del hormigón y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
- Fabricación del hormigón.
- Colocación de encofrados y/o elementos de rodadura o guiado de las máquinas.
- Colocación de los elementos de las Juntas.
- Puesta en obra del hormigón.
- Colocación de las armaduras.
- Ejecución de las juntas en fresco.
- Realización de la textura superficial.
- Acabado.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Ejecución de juntas serradas.
- Desencofrado.
- Sellado de las juntas.

Materiales.

Hormigón.

Para el tipo de hormigón especificado en los demás documentos del presente Proyecto o, en su defecto, el fijado por la Dirección de obra, se estará a lo dispuesto en el artículo "Hormigón para pavimentos" del presente Pliego.

Pasadores y barras de unión.

En su caso y para los tipos y características especificadas en los demás documentos del presente Proyecto o, en su defecto, los fijados por la Dirección de obra, se estará a lo dispuesto en el artículo "Pasadores y barras de unión para pavimentos de hormigón" del presente Pliego.

Materiales para juntas.

En su caso, y para los tipos y características especificadas en los demás documentos del presente Proyecto o, en su defecto, los fijados por la Dirección de la obra, se estará a lo dispuesto en el artículo "Materiales para juntas de pavimentos de hormigón", del presente Pliego.

Características geométricas.

Las características geométricas del pavimento de hormigón o de sus componentes y obras auxiliares serán las especificadas en los Planos, y en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, las fijadas por la Dirección de Obra.

Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Previamente a la ejecución de las obras el contratista propondrá a la Dirección de obra el equipo que prevé emplear, para su aprobación si procede.

En cualquier caso la compactación se realizará por vibración en todo el ancho de pavimentación por medio de vibradores de superficie, vibradores internos adyacentes a cada borde longitudinal, o por cualquier otro método de vibración que produzca resultados equivalentes sin segregación. La frecuencia de vibración no será inferior a 3500 ciclos por minuto en los vibradores de superficie, ni de 5000 ciclos por minuto en los vibradores internos. La amplitud de la vibración será la suficiente para ser visible en la superficie del hormigón a lo largo de toda la longitud vibrante y a una distancia de 30 cm. El fratasado se realizará con maestras oscilantes, de forma que la superficie del pavimento quede al nivel correcto y sin zonas porosas.

Ejecución de las obras.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad exigida en el presente Proyecto o, en su defecto, la fijada por la Dirección de obra todo ello en el supuesto de que la base de apoyo sea de aportación. Si el pavimento se proyecta directamente sobre el terreno natural, se comprobará la idoneidad de ésta a juicio de la Dirección de obra, sustituyendo los rechazados.

De igual forma, el hormigón no se extenderá hasta que no se hayan comprobado las rasantes indicadas en los Planos o, en su defecto, fijadas por la Dirección de obra. Las irregularidades se corregirán de acuerdo con la indicaciones de la Dirección de obra.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo a personas o equipos que sean absolutamente precisos para la ejecución del pavimento.

Fabricación y transporte del hormigón.

Se estará a lo dispuesto en el artículo "Hormigón para pavimentos" del presente Pliego.

Colocación de encofrados o elementos de rodadura de las máquinas.

Los encofrados podrán constituir por sí mismos el camino de rodadura de las máquinas de ejecución del pavimento, o estarán provistos de un carril para atender a esa función. En cualquier caso, deberán poseer una gran rigidez y estar desprovistos de combados, curvaturas, muescas u otros defectos, no pudiendo utilizarse encofrados defectuosos. Su base deberá tener un ancho no inferior a 20 cm.

Tanto cada elemento por separado como el conjunto de los mismos, ofrecerán la misma regularidad a la rodadura que se exija al pavimento terminado, y presentarán una continuidad de apoyo sobre la superficie sustentante. En las curvas, los encofrados se ajustarán de acuerdo con las poligonales más convenientes, pudiendo emplearse encofrados rectos rígidos, con una longitud máxima de 1.5 m., en las de menos de 30 m. de radio.

Los encofrados se fijarán al terreno mediante clavijas para impedir que puedan moverse tanto lateral como verticalmente, debiendo disponerse sendas clavijas en los extremos de los encofrados. La máxima separación entre clavijas será de 1m

Si por superar el espesor del borde de las losas debe suplementarse la altura del encofrado, el incremento de altura no será superior al 30% de la altura original del mismo.

Una vez colocados los encofrados y después de una pasada de las máquinas en vacío, pero con los vibradores en funcionamiento, se comprobará que las variaciones de nivelación en la superficie de rodadura de los mismos no superan los 3 mm. respecto a la rasante teórica, mientras que las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no deberán superar 1 cm. La cantidad de encofrado disponible será suficiente para que, supuesto un plazo mínimo de desencofrado del hormigón de 16 h. se tenga en todo momento colocada y a punto por delante de la primera máquina una longitud de encofrado igual o mayor a la que corresponde a 3 h. de hormigonado.

La cara interior del encofrado aparecerá siempre limpia, sin restos de hormigón adheridos a ella. Antes de proceder a la puesta en obra del hormigón, se recubrirá dicha cara con un producto antiadherente, cuya composición y dotación deberán haber sido aprobadas por la Dirección de obra.

Cuando la maquinaria utilice como encofrado un bordillo o una franja de pavimento rígido construido anteriormente, éste deberá haber alcanzado una edad de 3 días.

Las ruedas de la maquinaria, si no están provistas de bandas de goma, rodarán sobre carriles, listones de madera, u otros dispositivos análogos, para evitar el contacto directo con el hormigón, colocados a una distancia conveniente del borde del pavimento. Si se observarán daños estructurales o superficiales en éste, deberá suspenderse inmediatamente el hormigonado, reanudándose cuando el pavimento haya adquirido la resistencia o se haya adoptado precauciones adicionales suficientes para que no se vuelvan a producir dichos daños.

Colocación de los elementos para guiado de las pavimentadoras de encofrado deslizante.

El espaciamiento de los piquetes que sostienen el hilo de guiado no será superior a 12 m., los apoyos del hilo en los piquetes tendrán la cota teórica, y la flecha del hilo entre dos piquetes será inferior a 2 mm.

Cuando se hormigone una banda adyacente a otra existente se observarán las mismas precauciones que en el caso de trabajar entre encofrados fijos.

Colocación de los elementos de las juntas.

Los elementos de las juntas que deban disponerse con anterioridad al vertido del hormigón, se realizarán de acuerdo con los Planos o en su defecto, con las instrucciones de Dirección de obra.

Los pasadores serán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, del eje de un pasador respecto a su posición teórica, será de 1.5 mm. La máxima diferencia entre las alineaciones de dos pasadores consecutivos será de 1.5 mm., tanto en planta como en alzado.

Salvo que los pasadores se introduzcan por vibración en el pavimento mediante máquinas adecuadas, deberán disponerse sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará a la base de un modo firme, la rigidez de la cuna en posición definitiva será tal que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una carga de 12 Kg. en dirección horizontal o vertical, el giro del pasador no sea superior a 1/200.

Los elementos que se coloquen en las juntas se dispondrán en su posición exacta, dejando la correspondiente referencia que defina esta posición a la hora de completar la junta.

Puesta en obra del hormigón.

La extensión y puesta en obra del hormigón se realizará con máquinas entre encofrados fijos o con pavimentadoras de encofrados deslizantes.

No deberá transcurrir mas de 1 h. entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, compactación y acabado. La Dirección de obra podrá aumentar este plazo hasta un máximo de 2 h. si se adoptan las precauciones necesarias para retrasar el fraguado del hormigón, o cuando se utilicen camiones hormigonera o camiones provistos de agitadores. En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

La descarga y extensión se realizarán de forma que no se perturbe la posición de elementos que estuvieran ya presentados.

Cuando la puesta en obra tenga lugar entre encofrados fijos, el hormigón se distribuirá uniformemente con extendidora mecánica; una vez extendido, el hormigón se compactará y enrasará por medio de una o varias máquinas. El número y capacidad de las máquinas serán los adecuados para poner en obra, al mismo ritmo, la producción de la hormigonera. Podrán realizarse estas operaciones manualmente con la autorización de la Dirección de obra.

El camino de rodadura constituido por la parte superior de los encofrados o por el pavimento adyacente, y la superficie de contacto de las ruedas, se mantendrán limpios por medio de dispositivos adecuados acoplados a las máquinas.

Durante la compactación se cuidará que delante de la maestra delantera se mantenga en todo momento, y en todo el ancho de pavimentación, un exceso de hormigón en forma de cordón de varios centímetros de altura. Del mismo modo, y delante de la maestra trasera de la última terminadora, se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco de la menor altura posible.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados o encofrados laterales, y en las pavimentadoras de encofrados deslizantes deberán dejar de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

Si se hormigona en dos capas, se colocará en su caso la armadura, y se extenderá la segunda capa lo mas rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de 1 h. Este plazo podrá ampliarse, cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura, en el tiempo que estime la Dirección de obra hasta un máximo de 2 h.

Si se interrumpe la extensión por más de media hora se tapaná el frente del hormigón con arpilleras húmedas. Si el plazo de interrupción es superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón se dispondrá una junta de hormigonado transversal, de acuerdo con lo indicado en el apartado correspondiente.

El hormigonado se hará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción. Cuando el pavimento esté constituido por dos o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos carriles al mismo tiempo. Se dispondrán pasarelas móviles, con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar perjuicios al hormigón fresco.

Los trabajos de hormigonado tendrán todos los accesos señalizados para proteger el pavimento.

El hormigón que haya de colocarse en anchos inferiores al de un carril, se compactará y enrasará mecánicamente, con la ayuda de los métodos manuales que sean necesarios.

Para la compactación manual se utilizará un tablón calzado con un pletina pesada que constituirá la superficie de apisonado, y rigidizado convenientemente para que conserve su forma. Cuando la producción de hormigón sea superior a 30 m³/h. y la compactación se realice manualmente, se utilizarán al menos dos maestras de apisonado. El hormigón se compactará por apisonado, dejando caer la maestra y avanzando en sentido longitudinal.

Se mantendrá siempre un exceso de hormigón delante de la maestra y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la sección transversal exigida y el mortero fluya ligeramente a la superficie.

Colocación de armaduras.

En su caso, las armaduras se colocarán en las zonas y forma que se indiquen en los Planos, limpias de toda suciedad y óxido no adherente; si es preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado.

En los pavimentos armados con juntas, las armaduras se interrumpirán 10 cm. a cada lado de la junta. Cuando sea necesario solapar armaduras, las barras longitudinales se solaparán en dos malla y las transversales en una.

Será imprescindible que la armadura se coloque paralela a la superficie del pavimento. Por ello, en el caso de pavimentos armados con juntas, si se utilizan mallazos, éstos deberán suministrarse y transportarse en témpanos, y no en rollos.

Las armaduras transversales se colocarán por debajo de las longitudinales no será inferior a 6 cm. no superior a 9 cm.

Las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de 30 diámetros. El número de solapes en una sección transversal no excederá del 20% del total de barras longitudinales contenidas en dicha sección.

Ejecución de juntas en fresco.

En las juntas longitudinales resultantes de hormigonar una banda contra otra ya construida, al hormigonar la banda adyacente se aplicará al canto de la anterior un producto para evitar la adherencia del hormigón nuevo con el antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado para conseguir que el hormigón que se coloque a lo largo de la junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado, especialmente si se trata del tipo de junta de ranura y lengüeta. Se cuidará particularmente el desencofrado de estas zonas delicadas. Si se observasen desperfectos en la ranura, deberán corregirse antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas de hormigonado transversales efectuadas en fresco, se dispondrán a fin de jornada, o cuando se haya producido por cualquier causa una interrupción en el proceso de hormigonado o que haga temer un comienzo de fraguado en el frente de avance. A este respecto, una parada de 30 min. en tiempo seco y caluroso, será causa suficiente para establecer una junta de hormigonado.

Siempre que sea posible, se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificándola si es preciso, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de obra. De no ser así, se dispondrán a más de 1.5 m. de distancia de la junta más próxima y se ejecutarán de acuerdo con los Planos.

En las juntas de contracción en el hormigón fresco, la ranura superior, que ha de situarse en la posición estricta que fija la referencia correspondiente, deberá hacerse con un cuchillo vibrante o elemento similar aprobado por la Dirección de obra. Esta operación se llevará a cabo inmediatamente después del paso de la terminadora transversal y antes del acabado longitudinal del pavimento. La ranura se obturará con una plancha de material rígido adecuado y se retocará manualmente las zonas de los bordes para corregir las imperfecciones que hayan quedado entorno a éstos.

Las juntas transversales y longitudinales podrán también realizarse mediante inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por la Dirección de obra. No se permitirán empalmes en dicha tira en las juntas de contracción, pero sí en las longitudinales, si mantienen la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo máximo de 10° con un plano perpendicular a la superficie del

pavimento ni más de 5 mm. por debajo de ella. Las tiras se colocarán conforme a la situación de las juntas, indicada en los Planos.

Acabado.

A menos que se instale una iluminación suficiente a juicio de la Dirección de obra el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación debida para que las operaciones de acabado se puedan concluir con luz natural.

Se prohibirá el regado con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón para facilitar su acabado. Cuando sea necesario aportar material para corregir algún punto bajo, se empleará hormigón aún no extendido.

Los equipos de pavimentación podrán estar dotados de unos dispositivos de fina pulverización de agua para poder ser utilizados ocasionalmente, en caso necesario, previa autorización de la Dirección de obra. En caso de que aparezcan grietas finas en la superficie del hormigón recientemente colocado, antes de su fraguado, se le aplicará agua con un pulverizador, de forma que se produzca una neblina y no un riego, hasta que las operaciones de acabado hayan finalizado y se haya iniciado el curado del hormigón.

Acabado entre encofrados fijos.

El acabado del pavimento se realizará con una terminadora autopropulsada que pueda rodar sobre los encofrados o sobre las bandas adyacentes de hormigón. La longitud, disposición longitudinal o diagonal y movimiento de vaivén del frató, serán los adecuados para eliminar las irregularidades superficiales y obtener el perfil sin rebasar las tolerancias fijadas. La terminadora tendrá capacidad suficiente para acabar el hormigón con un ritmo igual al de fabricación de la planta.

La Dirección de obra podrá admitir un fratasado manual en aquellos lugares que por su forma o ubicación no permitan el empleo de máquinas. La superficie del hormigón se alisará y nivelará con dos fratasas de longitud no inferior a 4 m. y 10 cm. de anchura, rigidizadas con costillas y con tornillos de ajuste entre las costillas y el frató a distancias no superiores a 60 cm. entre centros. Los fratasas tendrán un mango suficientemente largo para que puedan ser manejados desde fuera del pavimento. Con el borde del frató se recortarán todas las protuberancias, rellenando las depresiones con el material así obtenido hasta conseguir una superficie correcta y uniforme. Los fratasas se mantendrán con su mayor dimensión paralela al eje del pavimento. Cada pasada sucesiva solapará sólo ligeramente la pasada anterior, volviendo luego a pasar el frató para alisar la banda de solape.

El acabado manual se realizará a la mayor distancia posible de la terminadora transversal siempre que el hormigón se mantenga trabajable. El número de pasadas será el necesario para eliminar todas las irregularidades perceptibles.

Acabado con pavimentadoras de encofrados deslizantes.

El equipo de pavimentación dispondrá de los elementos necesarios de acabado para conseguir las tolerancias exigidas. La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo cuando se trate de zonas irregulares aisladas, comprobadas con una regla de longitud no inferior a 4 m. En este caso se hará un fratasado manual.

Acabado de los bordes.

Terminadas las operaciones de fratasado anteriormente descritas, y cuando el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana especial de 12 mm. de radio.

Cuando se utilicen pavimentadoras de encofrados deslizantes, cualquier desplome del borde del pavimento, que exceda de 6 mm., excluido el redondeado de éste, se corregirá antes de que el hormigón haya endurecido.

Las juntas transversales de construcción y las juntas de dilatación se redondearán del mismo modo que los bordes longitudinales, pero con un radio de 6 mm.

Textura superficial.

Una vez acabado el pavimento, y antes del comienzo del fraguado del hormigón, se dará una textura transversal o longitudinal homogénea a la superficie del pavimento en forma de estriado o ranurado. La Dirección de obra determinará el tipo de tratamiento superficial a emplear.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material aprobado por la Dirección de obra. Las estrias producidas serán sensiblemente perpendiculares o paralelas al eje de la calzada, según se trate de una textura transversal o longitudinal.

La textura superficial por ranurado será siempre transversal y se obtendrá mecánicamente mediante un peine con varillas de plástico, acero u otro material, o una placa con salientes de la misma forma que las ranuras a obtener; el dispositivo utilizado deberá ser aprobado por la Dirección de obra. Las ranuras serán paralelas entre sí y tendrán una anchura y una profundidad comprendidas entre 5 y 7 mm. La distancia entre sus ejes será variable y comprendida entre 15 y 35 mm.

Al día siguiente del hormigonado se determinará la profundidad de la textura por el método del círculo de arena, al menos en diez puntos aleatoriamente elegidos, debiendo obtenerse una profundidad media no inferior a 1 mm. y una profundidad mínima, en cualquier ensayo, de 0.60 mm. Después de 10 días de hormigonado, la Dirección de obra podrá reducir el número indicado de ensayos.

En el caso de que la profundidad de la textura sea insuficiente, la Dirección de obra podrá exigir un ranurado equivalente de la superficie con una serie de discos abrasivos en batería.

Protección del hormigón fresco y curado.

Durante la primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra el lavado por lluvia, contra una desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación y/o viento; y contra los enfriamientos bruscos y la congelación.

En obras a ejecutar en zonas con clima lluvioso, la Dirección de obra podrá exigir la disposición de una tienda sobre las máquinas de puesta en obra para proteger al hormigón hasta que adquiera la resistencia suficiente para que el acabado no sea afectado por la lluvia.

En el caso de que las losas sufran un deslavado por efecto de la lluvia, deberán ser sometidas posteriormente a un ranurado que proporcione al pavimento las características exigidas.

El hormigón se someterá al proceso de curado en cuanto haya adquirido la resistencia suficiente para que la terminación superficial no se vea afectada. Dicho proceso se prologará a lo largo del plazo que al efecto fije la Dirección de obra, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas de la obra; en general, dicho período no será inferior a 7 días.

Deberán someterse al proceso de curado todas las superficies expuestas del pavimento, incluidos los bordes en el momento en que queden libres.

Durante un período de protección, que en general no será inferior a 3 días a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto la necesaria para las operaciones de serrado de juntas y comprobación de la regularidad superficial.

Curado con productos filmógenos.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, éstos deberán aplicarse tan pronto como hayan concluido las operaciones de acabado y el agua libre sobre la superficie haya desaparecido completamente, adquiriendo ésta un tono mate. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el producto deberá ser aplicado antes de dicho plazo.

El producto de curado cumplirá las especificaciones del artículo correspondiente del presente Pliego y será aplicado de manera uniforme en una proporción suficiente para cumplir con las exigencias del ensayo de retención de agua, según la Norma ASTM C 156. Si se prevé que el pavimento, durante su construcción, va a estar sometido a condiciones atmosféricas muy variables, la Dirección de obra podrá exigir una dosificación adaptada a cada caso.

Cuando las condiciones atmosféricas favorezcan la desecación del hormigón, la Dirección de obra, podrá ordenar el reforzar la acción del producto de curado, bien extendido sobre la superficie de las losas una neblina fina de agua o bien aplicando una capa de arena, láminas de plástico u otros materiales que proporcionen el debido aislamiento. Dichas medidas se prologarán durante el período que la Dirección de obra considere necesario.

El producto de curado será aplicado en toda la superficie del pavimento por medios accionados mecánicamente que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme. El pulverizador irá provisto de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento; y de un dispositivo mecánico en el tanque de almacenamiento del producto de curado que someta a éste a una continua agitación durante su aplicación sobre el pavimento. Igualmente deberá disponer de un manómetro para controlar la presión de aplicación del producto, de un contador para controlar el rendimiento, y de los dispositivos necesarios para modificar el rendimiento cuando se desee.

Los pulverizadores accionados manualmente podrán ser utilizados en obras pequeñas, zonas irregulares o bien inaccesibles por los dispositivos mecánicos; y siempre bajo la aprobación de la Dirección de obra.

Se extenderá producto de curado sobre las paredes de las juntas inmediatamente después de ser serradas, en caso de que no se ejecuten por este sistema. Igualmente se extenderá producto de curado sobre las zona en que por cualquier

circunstancia la película formada se estropee durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando éstas hayan sido ya selladas con productos bituminosos.

Curado por humedad.

Cuando el método de curado sea por humedad, se cubrirá la superficie del pavimento con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, una vez que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para que no se vea perjudicada la terminación superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados o contaminados de sustancias perjudiciales al hormigón, o simplemente susceptibles de teñir o ensuciar la superficie.

Hasta que la superficie del hormigón se cubra con los materiales previsto, ésta se mantendrá humedad aplicando agua por medio de dispositivos que la atomicen en forma de neblina y no de riego. El agua no será aplicada a presión directamente sobre el hormigón, y no se permitirá que se acumule sobre la superficie de forma que se produzcan un flujo de agua en ésta o se deslave el hormigón.

Los materiales utilizados se mantendrán saturados de agua durante el período previsto de curado.

Curado mediante membranas impermeables.

Cuando las juntas del pavimento se ejecuten en fresco, el curado también podrá realizarse por cubrición de la superficie con membranas impermeables, una vez que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para que no se vea perjudicada la terminación superficial.

Hasta que la superficie del hormigón se cubra con las membranas impermeables se mantendrá húmeda aplicando agua por medio de dispositivos que la atomicen en forma de neblina y no de riego. El agua no será aplicada a presión directamente sobre el hormigón, y no se permitirá que se acumule sobre la superficie de forma que se produzca un flujo de agua en ésta o se deslave el hormigón.

Las membranas serán de plástico o papel.

Las membranas deberán cubrir todas las superficies expuestas del pavimento. En los bordes longitudinales, las membranas deberán extenderse más allá de ellos en una longitud igual o superior al espesor de la losa. Los solapes entre las membranas serán al menos de 30 cm. planchándose bien los distintos bordes para impedir que el aire se introduzca por debajo de ellos.

Para evitar el levantamiento de las membranas por efecto del viento, todos los bordes laterales y solapes se asegurarán con caballetes continuos de tierra u otros materiales adecuados.

Si cualquier porción de las membranas resulta dañada o rota antes de las 72 horas después de ser colocada, deberá ser inmediatamente cubierta con una nueva membrana en buen estado, con la que se adoptarán las mismas medidas de sujeción que con el resto de las membranas.

No podrán utilizarse porciones de membrana que hayan perdido sus cualidades impermeables o hayan sido rotas o dañadas hasta el punto de volverse inadecuadas para el curado.

Las membranas se mantendrán sobre las losas durante el período previsto de curado.

Protección contra el frío.

Durante el período de curado del hormigón, e independientemente de las precauciones a adoptar en su fabricación y puesta en obra, deberá protegerse el pavimento contra la acción de un enfriamiento rápido o helada. En particular, cuando exista la posibilidad de un enfriamiento brusco del hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como los casos de lluvia después de un soleamiento intenso, o de descenso de la temperatura ambiente de más de 25 °C entre el día y la noche, se le protegerá con materiales aislantes hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.

Ejecución de juntas serradas.

En las juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tal que el borde de la ranura sea limpio y no se produzcan anteriormente grietas de retracción en la superficie del hormigón.

Las juntas longitudinales pueden serrarse en cualquier momento, después de transcurridas 24 horas desde la construcción del pavimento, siempre que se asegure que no pasará ningún tráfico, ni siquiera el de la obra, hasta que se haya hecho esta operación.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación de la Dirección de obra la operación de serrado podrá realizarse en dos fases: la primera de ellas hasta la profundidad definida en los Planos, o en su defecto, la definida por la Dirección de obra, y la segunda, de ensanche para alojamiento del producto de sellado en la parte superior de la ranura.

Hasta el momento del sellado de las juntas, o hasta la apertura al tráfico del pavimento, en el caso de las juntas vayan a dejarse sin sellar, se obturarán provisionalmente con cuerdas u otros elementos similares, con objeto de evitar la introducción de cuerpos extraños en las juntas.

Desencofrado.

Cuando la ejecución del pavimento se realice entre encofrados fijos, el desencofrado no se efectuará antes de transcurridas 16 horas a partir de la puesta en obra del hormigón. En cualquier caso, la Dirección de obra podrá modificar el citado plazo en función de la resistencia por el hormigón.

Los encofrados se retirarán y transportarán con precaución y cuidado tales que no se dañen los bordes de las losas ni aquéllos sufran deformaciones o deterioro.

En las zonas de cambio de tipo de pavimento y bordes laterales se protegerá adecuadamente el canto de las losas.

Sellado de las juntas.

Una vez terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello procedimientos adecuados, tales como chorro de arena o cepillo de púas metálicas, dando una pasada final con aire comprimido.

Finalizada esta operación, se imprimirán los bordes con un producto adecuado cuando el tipo de material que se emplee lo requiera.

Posteriormente, se procederá a la colocación del material de sellado previsto en el presente Proyecto, o en su defecto, el indicado por la Dirección de obra.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación y se recogerá el posible exceso de material. El perfil de la junta sellada no deberá resultar con menisco convexo, ni presentar soluciones de continuidad en los bordes.

Las operaciones de sellado de juntas deberán suspenderse, salvo autorización de la Dirección de obra cuando la temperatura del aire baje de 5 °C, o en caso de lluvia o viento fuerte.

Tolerancia del pavimento.

La regularidad superficial de cada zona del pavimento se controlará dentro de las 24 horas a partir de su ejecución.

La superficie del pavimento no deberá presentar diferencias de más de 3 mm. respecto a una regla de 3 m., apoyada sobre la superficie en cualquier dirección.

Los puntos altos detectados, que sean causa de incumplimiento de las anteriores tolerancias, se eliminarán por métodos abrasivos. Después de ser eliminados estos, se pasará de nuevo la regla en una longitud igual a la distancia entre juntas entre las que esté comprendida la irregularidad detectada. La superficie corregida debe estar limitada por bordes longitudinales de losas o juntas longitudinales y por líneas perpendiculares a ellas, de forma que se obtengan áreas rectangulares.

El espesor de las losas se comprobará mediante extracción de testigos cilíndricos de 10 cm. de diámetro, con la frecuencia y en los puntos fijados por la Dirección de obra. El espesor del pavimento no deberá tener en ningún punto un espesor inferior en más de 15 mm. al prescrito.

Los agujeros producidos en el pavimento por los sondeos, serán rellenados con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente compactado y enrasado.

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no deberán ser superiores a 1 cm.

Las losas no presentarán fisuras. Un conjunto de pequeñas grietas de corta longitud, no interesando manifiestamente más que la superficie de las losas, no se considerará como una fisura.

Si una losa presenta una fisura única y no ramificada sensiblemente paralela u ortogonal a una de las direcciones de juntas, la Dirección de obra podrá aceptar esta losa si se realizan las operaciones indicadas a continuación:

- Si la junta más próxima a la fisura no se ha abierto, la fisura se tratará como una junta y será sellada con un producto aprobado por la Dirección de obra previa regularización y cajeado de los labios.
- Si la junta más próxima a la fisura se ha abierto, la fisura se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por la Dirección de obra, que mantenga unidos sus bordes con objeto de restablecer la continuidad de la losa.

En el caso de presentarse fisuras de naturaleza diferente, como las de esquina, la Dirección de obra podrá aceptar la losa afectada u ordenar la demolición total o parcial de la misma y su posterior reconstrucción. Si la losa acepta, la fisura será tratada como una junta. Si se ordena la demolición parcial, ninguno de los elementos de la losa, después de su reconstrucción, tendrá una de sus dimensiones inferior a 1.5 m.

La recepción definitiva de una losa fisurada y no demolida no se efectuará más que, si al final del período de garantía, las fisuras no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, la Dirección de obra podrá ordenar la demolición y posterior reconstrucción de las losas fisuradas.

Si, a causa de un serrado prematuro, se producen desconchados en las juntas, deberán ser separadas con un mortero de resina epoxi aprobado por la Dirección de obra.

Apertura al tráfico.

El pavimento podrá abrirse al paso de personas y de materiales para operaciones de serrado y comprobación de la regularidad superficial cuando haya transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y siempre que haya secado el producto de curado si se utiliza este método.

El equipo para la ejecución de las obras no podrá circular sobre el pavimento hasta que haya curado un mínimo de tres días.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de 7 días o de que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del 80% de la resistencia especificada a 28 días. Todas las juntas deberán haber sido selladas o al menos obturadas provisionalmente.

La apertura al tráfico general no podrá realizarse antes de 14 días a partir de la terminación del pavimento.

Medición y abono.

Las mediciones se realizarán sobre el terreno.

El pavimento de hormigón completamente terminado se medirá y abonará por metros Cuadrado. Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia del hormigón.

El precio incluye la parte proporcional de juntas y las adiciones previstas en el Proyecto.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para reparar las juntas defectuosas o las superficies de las losas en las que acusen irregularidades superiores a las que tolerables o que presenten aspecto defectuoso.

Artículo 3.22. PAVIMENTO ASFÁLTICO

Se realizará el pavimento con aglomerado asfáltico en caliente y estará compuesto por Aglomerado asfáltico en caliente, árido calizo, tipo D-12 en capa de rodadura, aglomerado asfáltico en caliente tipo S-20 en capa intermedia, Emulsión E.A.R.-1 en riego de adherencia y Emulsión E.A.L.-1 en riego de imprimación.

Las formas y condiciones de puesta en obra serán las determinadas en el P.G.4.

Las juntas con los pavimentos colindantes se realizarán a tope y la línea de unión será recta.

Las cuatro(4) unidades que componen la calzada se medirán y abonarán por tonelada métrica, teniendo en cuentas las densidades consideradas en Mediciones.

Riego de imprimación.

Definición: Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa.

Ligantes: El ligante a emplear será EAR-1, con un contenido mínimo de betún del 60% y una dotación de 1.0 Kg/m².

Ejecución de las obras: La ejecución será realizada de acuerdo con el art. del P.G.4.

Medición y abono:

Se medirá y abonará por toneladas realmente empleadas en obra, con un límite superior de la dotación referida (1 Kg/m²).

Riego de Adherencia:

Definición: Se define como tal la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre esta de otra capa bituminosa.

Materiales: El ligante a emplear será el tipo EAR-1 con un contenido mínimo de betún del 60% y una dotación de 0,5 Kg/m².

La ejecución se realizará de acuerdo con el art. del P.G-4.

Medición y abono:

Se medirá abonará por toneladas realmente empleadas en obra, con un límite superior de la dotación referida (1.0 Kg/m²), y como parte integrante de las unidades de obra correspondientes.

Mezclas Bituminosas En Caliente

Materiales:

- ligantes bituminoso.: Serán del tipo B 80/100 en capas de rodadura e intermedia.

- Áridos: Naturaleza: Los áridos procedentes de machaqueo a emplear en capa intermedia serán calizos y en capa de rodadura serán porfídicos.

Los áridos gruesos. El coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capa de rodadura será superior a cuarenta y cinco centésimas. El Índice de lajas será siempre inferior a treinta

Árido fino: El porcentaje máximo de arena natural será del diez por ciento.

Filler : El filler de aportación a emplear en capas de rodadura e intermedia , será cemento Portland P-350, y en la capa de base se utilizará filler de recuperación.

Las mezclas bituminosas a emplear serán:

- En capa de rodadura del tipo D-12 y con un 5.2% en peso de ligante bituminoso respecto al árido.
- En capa intermedia del tipo S-20 y con un 4.8 % en peso de ligante bituminoso respecto al árido.

La relación ponderal mínima entre los contenidos de filler y betún de las mezclas será de 1.4 en capa de rodadura , de 1.3 en capa intermedia.

Cumplirán las siguientes condiciones correspondientes al método Marshall (NLT=159/75):

Numero de golpes en cada cara 75. Estabilidad 1000 kgf mínimo. Deformación = 2 a 3.5 mm. Tanto por ciento de huecos en mezcla. 3 a 5 en capa de rodadura, 3 a 6 en capa intermedia. Tanto por ciento de huecos en áridos : 14 mínimo en capa de rodadura y 13 mínimo en capa intermedia.

No obstante el Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo , con el fin de realizar los correspondientes ensayos de laboratorio para determinar todos los factores que ,al respecto se señalan en el PG-3 , tal como el contenido óptimo de ligante.

Equipo Necesario para la Ejecución de la Obras.

El contratista , propondrá ,con suficiente antelación , los equipos que vaya a utilizar para la fabricación, extendido y mezcla, detallándose los tipos , normas y características esenciales de esos equipos. Las extendedoras estarán equipadas con dispositivos automáticos de nivelación.

Medición y abono.

Las mezclas bituminosas en caliente se medirán , a efectos de abono por toneladas realmente ejecutadas, previa comprobación de que cumplen las prescripciones y la fórmula de trabajo indicada por escrito por el Ingeniero Director, así como los espesores definidos.

Los ensayos y toma de testigos necesarios para la medición de los pesos de ligante , mezcla y filler de aportación se harán por el laboratorio que indique el Ingeniero Director, con acceso libre del Contratista, y los resultados irán firmados

por el responsable técnicos del laboratorio y por el Ingeniero Director, pudiendo el Contratista hacer constar en ellos las observaciones que eventualmente considere pertinentes.

No serán de abono los excesos de mezclas bituminosas en caliente que se produzcan sobre lo especificado en este Pliego

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por tonelada metrica ,según sus precios Descompuestos siempre y cuando hayan cumplido las condiciones impuestas

Artículo 3.25. OBRAS DE FABRICA.

Se define como obras de fabrica, los macizos, construcciones y estructuras en general de elementos auxiliares como casetas, petos, vallados, etc, en las cuales se utiliza como materia fundamental la fabrica de ladrillo o bloque de hormigon, sólo o reforzado por unas armaduras metálicas.

Para todo lo relativo a la calidad y al control de los materiales a utilizar y la ejecución de las fabricas , regirá todo lo contenido en el pliego de condiciones de albañileria de este pliego.

Antes de su colocación en obra, los ladrillos o bloques deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de no deslavar el mortero de unión.

Deberá molerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente.

Los bloques se colocarán según el aparejo indicado en los Planos o en su defecto, el aprobado por el Director de la Obra. Se cuidarán especialmente los encuentros entre muros y pilastras que, al objeto de que trabajen solidariamente, deben estar perfectamente aparejados.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que queden perfectamente limpios. Antes de procederse a la ejecución de los muros deberá comprobarse que están perfectamente replanteados y aplomadas las miras.

En los paramentos, tendrán ,en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que ordene el Director de las Obras. El bloque a utilizar tendrá que ser aprobado antes por el Director de las Obras, no dando por buena la ejecución de la fábrica sin el visto bueno de este.

No se ejecutarán fábricas cuando la temperatura ambiente sea de seis grados, con tendencia a decrecer. En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

Serán de abono al Contratista las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a los planos del Proyecto o a las modificaciones introducidas por el Director de las obras, en el replanteo o durante la ejecución de las obras, que constarán en planos de detalle u órdenes escritas. Se abonarán por su volumen o superficie, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el cuadro número uno (1), estos precios comprenden todos los materiales necesarios para la formación de la fábrica, así como medios auxiliares, encofrados y cualquier otro material o elemento para la terminación y acabado de la unidad de obra de fábrica.

En ningún caso serán de abono los excesos de obra de fábrica que por su conveniencia u otras causas ejecute el Contratista.

Artículo 3.26. ENLUCIDOS-ENFOSCADOS DE MORTERO DE CEMENTO

Se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica.

Quando el mortero se haya secado y adquirido una cierta consistencia, se alisará repetidamente teniendo cuidado de que no queden grietas o rajás. Después del acabado, el enlucido será homogéneo y sin grietas, poros o sopladós.

Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista todo enlucido que presente grietas, o que por el sonido que produce al ser golpeado, o cualquier otro indicio, se aprecie que está, al menos parcialmente despegado del paramento de la fábrica.

CAPITULO 4. PLIEGO DE TRABAJOS DE JARDINERÍA

Para la iniciación de las plantaciones se considerará, que en general de octubre a abril puede trabajarse a savia parada si bien el otoño es la época más adecuada.

Las palmáceas se plantarán en época calurosa.

Las épocas de helada no son aptas para la ejecución de las plantaciones, por los efectos de descalce que pueden producir.

La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte del Director del replanteo, de las posiciones de las diferentes especies en cuestión. El replanteo se efectuará con cinta métrica, colocando las consiguientes estacas y referencias, que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de la plantas.

La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.

Las enmiendas y abonos se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

En la plantación con cepellón, obligada para las especies perennifolias si se estima conveniente, en el fondo del hoyo podrá colocarse una mezcla de estiércol y tierra vegetal, de uno a diez kilogramos (1 a 10 kg) de estiércol recubriendo este espesor.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos caducifolios, que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. En este caso, se procederá inicialmente a un examen, limpieza y eliminación del sistema radicular, dejando sólo las raicillas sanas y viables.

En el caso de las plantas en maceta o bolsa de plástico, se extraerán del recipiente en el mismo momento de la plantación y se recuperará o almacenará el envase, o bien se introducirá el envase, con la planta dentro, en el hoyo y se procederá a su rotura intencionada para librar el camino a las raíces. Tanto en un caso como en el otro, se procederá a un relleno cuidadoso del hoyo con el material prescrito (tierra vegetal, tierra vegetal fertilizada, etc.), cuidando de la integridad y posición correcta de las raíces. Finalmente, se procederá al abonado químico, si así se hubiera especificado y al riego, cuidando de no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

Las plantas en cepellón de escayola se introducirán en los hoyos de tamaño adecuado, con el relleno de fondo previamente constituido, y a la cota conveniente para que el cuello de la raíz quede al nivel del terreno. Una vez dentro del hoyo se romperá el yeso del cepellón cuidadosamente y se cortarán los alambres de la armadura, extrayendo todos estos materiales. A continuación, se procederá al relleno del hoyo con los materiales prescritos según las condiciones particulares de cada caso.

La colocación de los vientos y de los tutores dependen de las condiciones locales de la plantación, porte de los árboles, fuerza y frecuencia de los vientos, compacidad del terreno, etc.

Los vientos serán, en general tres (3), colocados según ángulos de ciento veinte grados sexagesimales (120°) y atados al tronco a una altura algo superior a la mitad del mismo, se sujetarán a la tierra mediante estacas suficientemente robustas y largas que queden hincadas debidamente. Es preciso extremar las precauciones en la protección del tronco en el lugar de atadura, por el grave peligro de daños, al poder ocurrir desplazamientos de los alambres y que lleguen a tocar directamente al tronco. Los materiales protectores deberán ser duraderos y quedar colocados fijamente en la posición debida.

Abonos orgánicos:

Se definen como abonos orgánicos todas las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo. Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. La utilización abonos distintos de los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Estiércol:

Se considera estiércol la mezcla de defecciones sólidas, líquidas del ganado, con la paja que sirve de cama al mismo en su período de estabulación. Esta mezcla estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc. Además, habrá sido sometida a una completa fermentación anaerobia. La riqueza mínima de elementos fertilizantes expresada en tantos por mil, será: 5 para el nitrógeno, 3 para el ácido fosfórico, y 5 para la potasa.

La proporción de materia seca estará comprendida en 22% y el 32%, y su coeficiente isohúmico estará comprendido entre el 0,4 y 0,55.

La densidad mínima será de 0,75 y el exterior será el una masa untuosa, negra y ligeramente húmeda.

Compost:

Es la materia procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40% y el contenido en materia orgánica oxidable, superior al 15%.

Mantillo:

Se considera mantillo a la mezcla de residuos orgánicos de origen animal o vegetal, que han sufrido un acusado proceso de transformación, hasta el punto de no poder reconocer "de visu" su procedencia. Esta mezcla procederá en al menos un 70% de estiércol de ganado ovino, y el resto de residuos animales o vegetales, excepto gallinaza, palomina y materias extrañas como serrín, virutas, orujo, etc..

Será de color oscuro, pulvulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución, debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de 1 centímetro (1 cm) de lado.

La densidad mínima será de 0,65, y su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al 20%.

Enmiendas:

Se definen como enmiendas todas las sustancias aportadas con objeto de mejorar la condición física del suelo. Las enmiendas húmicas son las que producen efectos beneficiosos tanto en los suelos compactos como en los sueltos. Se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba. Las enmiendas calizas son las que utilizan los recursos locales acostumbrados, cocidos, cales, crudos, calizas molidas, o cualquier otra sustancia que reúna condiciones a juicio de la Dirección de Obra.

Agua:

Las aguas empleadas para riego serán salitrosas con contenidos superiores al 1% de cloruros sódicos o magnésicos. Las empleadas en la construcción cumplirán la legislación correspondiente.

Semillas:

Las semillas empleadas en las siembras cumplirán las prescripciones contenidas en las normas correspondientes, que figuran reseñadas en este Pliego. Se presentarán a la Dirección de Obra en envases precintados y con el correspondiente certificado de garantía. Carecerán de cualquier síntoma de enfermedad o de ataque de insectos o roedores.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de pruebas de germinación, a cargo del Contratista, en laboratorios oficiales.

Generales de las plantas:

Serán en general, bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten signos de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado en su porte. Las raíces de plantas en cepellón o a raíz desnuda, presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas. No serán empleadas todas aquellas plantas que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica, o ataque de insectos.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán un sistema foliar completa, sin decoloración ni síntoma de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del Proyecto. En cualquier caso, se entenderá como "*altura*" a la distancia desde el cuello de la raíz a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario, como en las palmáceas, en caso de que se den altura de troncos.

Se llamará "*diámetro*" al del fuste tomado a 1 metro de altura sobre el cuello de la raíz. Y se llamará "*perímetro*" al del fuste tomado también a 1 metro de altura sobre el cuello de la raíz. En general, se considerará esta forma de medición si no se especifica lo contrario.

Presentación y conservación de las plantas:

Las plantas a raíz desnuda, deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas, siendo su longitud máxima inferior a 1/2 de la anchura del hoyo de plantación. Deberán transportarse al pie de la obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y, si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas, de forma que queden cubiertas con 20 centímetros de tierra sobre el cuello de la raíz.

Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación, para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces y preservarlas de la desecación y de los daños por heladas.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ellas, hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo, sin que se deteriore la maceta o el envase. Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto, o se taparán con paja y otro material que la proteja de la desecación y de las heladas. En cualquier caso, se mantendrán húmedos los cepellones mientras se encuentren depositadas las plantas.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto si su protección es de yeso como de plástico, paja, etc. Éste deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz sean limpios y sanos.

La medición y el abono de las partidas que se refieran a todo este capítulo, se regirán por las normas habituales de medición. Al ser, en su mayor parte, partidas medibles en unidades, la medición es sencilla, descontando siempre las que estén defectuosas o resulten inadecuadas a juicio de la Dirección de Obra, debiendo el Contratista sustituirlas con todos los gastos a su cargo.

Si en algún caso, las partidas se debieran medir por superficie, esta medición se realizará según una disposición por metro cuadrado acorde con la manera habitual de operar en jardinería, y, en cualquier caso, siempre con el consentimiento de la Dirección de Obra.

El presente proyecto recoge áreas ajardinadas exteriores, que requieren de tratamiento del suelo, de instalaciones de riego, de plantación de especies y de su cuidado hasta la Entrega Provisional de la Obra a la Propiedad.

Las áreas ajardinadas son de dos tipos: parterres ajardinados exteriores y patio interior.

Los parterres están delimitados por un perfil laminado angular metálico como remate de un murete de fábrica sobre una cimentación somera de hormigón pobre, que dibujan su perímetro. Estos paramentos impermeabilizados, definen los parterres.

Los parterres se desbrozarán, regularizando la base de terreno natural. Sucesivamente se rellenará de capa de grava de 10cms de espesor, lámina geotextil y relleno posterior de tierra vegetal de veinticinco a treinta centímetros de espesor, regularizando y nivelando su superficie con la acera.

El patio interior consiste en un tratamiento mas sencillo y menos ajardinado con una hilera de hiedra roja de hoja caduca y tres árboles aislados. Esta hilera lateral y los árboles se definirán mediante alcorque delimitado por tabla de madera de pino de 3cms de espesor y veinte de ancho, hincada en el terreno. El resto de la superficie tiene un acabado superficial inerte de grava de pizarra negra.

El patio se desbrozará completamente, garantizando la extracción de la capa y las especies vegetales. Regularizada la explanada se compactará someramente hasta conseguir un suelo de compacidad uniforme y resistente a 10cms por debajo del nivel previsto.

Los alcorques se rebajaran otros treinta centímetros, rellenándose posteriormente dentro del límite de tabloneros, sucesivamente se rellenará de capa de grava de 10cms de espesor, lámina geotextil y relleno posterior de tierra vegetal de veinticinco a treinta centímetros de espesor, regularizando y nivelando su superficie con el resto.

El patio, sobre la explanada preparada, se terminará con capa de grava de pizarra de 10cms de espesor o escoria de pizarra, consistente en restos de explotación de cantera, nivelada sobre lámina antiraíces.

Previamente se habrán ejecutado las acciones necesarias para la instalación de riego proyectada.

La plantación de especies se realizará en época del año adecuada para el correcto arraigo y salud de las mismas, con las obras finalizadas para evitar daños sobre la misma y la ordenación del patio. Tras la plantación se extenderá capa de mantillo vegetal.