

PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DEL DESLIZAMIENTO EN LA CARRETERA NA-5310, PK 5+000
UJUE (NAVARRA)

DOCUMENTO 3. PLIEGO

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



ÍNDICE

DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

Artículo 100	Definición y ámbito de aplicación
Artículo 101	Disposiciones generales
Artículo 102	Descripción de las obras
Artículo 103	Iniciación de las obras
Artículo 104	Desarrollo y control de las obras
Artículo 105	Responsabilidades especiales del contratista
Artículo 106	Medición y abono
Artículo 107	Oficina de obra
Artículo 108	Otros gastos de cuenta del contratista
Artículo 109	Recepciones
Artículo 110	Seguridad y salud en las obras de construcción
Artículo 111	Protección medioambiental
Artículo 112	Marcado CE
Artículo 113	Condición especial de ejecución
Artículo 114	Trabajos nocturnos
Artículo 115	Cuadro de precios
Artículo 116	Daños causados por el Contratista
Artículo 117	Terminación y limpieza de las obras

PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS

Artículo 202	Cementos
Artículo 240	Barras corrugadas para hormigón estructural
Artículo 257	Mallas metálicas y sus elementos de sujeción
Artículo 280	Agua a emplear en morteros y hormigones
Artículo 287	Poliestireno expandido para empleo en estructuras
Artículo 290	Geotextiles

PARTE 3ª EXPLANACIONES

Artículo 300	Desbroce del terreno
Artículo 320	Excavación de la explanación
Artículo 320.5	Excavación en tierra vegetal
Artículo 332.2	Rellenos localizados con materiales diversos
Artículo 341	Refino de taludes

PARTE 4ª DRENAJE

Artículo 400	Cunetas de hormigón ejecutadas en obra
--------------	--

Artículo 401	Piezas prefabricadas
Artículo 410.1	Arquetas en explanación

PARTE 5ª FIRMES

Artículo 510	Zahorras artificiales
Artículo 511	Relleno rechazo

PARTE 6ª PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

Artículo 600	Armaduras pasivas
Artículo 601	Escollera colocada en contrafuertes de desmonte o rellenos
Artículo 602	Escollera hormigonada colocada
Artículo 610	Hormigones
Artículo 675	Anclajes
Artículo 680	Encofrados y moldes

PARTE 9ª SEGURIDAD Y SALUD

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras **del Proyecto de construcción de estabilización del deslizamiento en la carretera NA-5310, PK 5+000, Ujué (Navarra).**

Este Pliego se regirá por la Normativa en vigor.

Las Normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Cuando se diga "PG-3/75" se entenderá que se refiere al P.P.T.G. mencionado y a las modificaciones posteriores.

100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al **Proyecto de construcción de estabilización del deslizamiento en la carretera NA-5310, PK 5+000, Ujué (Navarra).**

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección será ejercida por Técnicos de la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras.

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute.

101.2.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El adjudicatario está obligado a adscribir, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Administración.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- DESCRIPCIÓN INCLUIDA EN EL PROYECTO

En los documentos 1 (Memoria) y 2 (Planos) del presente proyecto se describen las obras incluidas en el presente proyecto.

La Descripción General de la Obra se incluye en el punto de la Memoria.

La Descripción del Movimiento de Tierras se describe en la memoria, así como en los planos correspondientes.

Las Estructuras se describen en la memoria, complementados con la información recogida en los anejos y planos correspondientes.

El Drenaje de la obra se describe en la memoria, así como en los planos y anejos correspondientes.

Las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental se describe en la memoria, así como en los planos y anejos correspondientes.

El Plan de Obra se describe en la memoria así como en los planos y anejos correspondientes.

La Seguridad y Salud se describe en la memoria así como en el Anejo correspondiente.

La Gestión de Residuos se describe en la memoria así como en el Anejo correspondiente.

102.2.- PLANOS

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.3.- PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular correspondiente en vigor de la Dirección General de Carreteras y deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de Obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de recepción.

El programa de trabajos tendrá en cuenta las obligaciones del Contratista derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental, tanto en lo relativo a la ejecución de las unidades correspondientes a las medidas correctoras como al obligado cumplimiento de las prescripciones derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental.

103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquéllos puedan ser realizados.

104.2.- EQUIPOS DE MAQUINARIA

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

104.3.- ENSAYOS

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

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

Si una partida fuere identificable, el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de

la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuanta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al contratista.

El plazo de garantía es de 3 años.

104.3.1.- Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc... Para la fijación del número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, se tendrán en cuenta las “Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras”.

Previo al comienzo de la obra el Plan de Aseguramiento de la Calidad propuesto ha de ser sometido a la aprobación del Director de las Obras.

El contratista contará en obra con un equipo de calidad a cargo de un I.C.C.P., que será independiente de la Jefatura de Obra, y que será responsable del cumplimiento del Plan.

Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la Obra o la persona Delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución.

Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.,: como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación “autocontrol”.

Los ensayos de “autocontrol” serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

104.3.2.- Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos que llamaremos de “control”, a diferencia del autocontrol.

El Ingeniero Director de la Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos ensayos de “control” será por cuenta del Contratista hasta un tope del uno (1) por ciento del presupuesto de ejecución material del proyecto y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediere, en su caso.

Estas cantidades no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

104.4.- MATERIALES

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquéllos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

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

El Director de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

104.5.- ACOPIOS

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

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación. Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

104.8.- CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

El abono de los gastos de conservación de los desvíos, se entenderá incluido en el precio de éstos. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista como desvío.

104.9.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

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

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos. Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

104.10.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

104.10.1.- Drenaje

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

104.10.2.- Heladas

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

104.10.3.- Incendios

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de las obras.

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

104.10.4.- Uso de explosivo

No está permitido el uso de explosivos.

104.10.5.- Control de ruido y vibraciones

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general, el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional o de uso Municipal. En caso de duda, se aplicará la más restrictiva.

- Compresores móviles y herramientas neumáticas.

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m³/min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
Hasta 10	100	75
De 10 a 30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75 dB (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Las herramientas neumáticas se equiparán, en lo posible, con silenciadores.

104.11.- MODIFICACIÓN DE OBRA

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

104.12.- DEPÓSITOS DE SOBRANTES, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

La búsqueda de depósitos de sobrantes , yacimientos y préstamos y la contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista. La utilización de estos elementos deberá cumplir la legislación correspondiente vigente, y en todos los casos deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

104.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO GARANTÍA

El Contratista adjudicatario de las obras queda obligado a la conservación de las mismas, tanto durante su ejecución como durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de su terminación.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de recepción de las mismas.

En los costes indirectos de las unidades de obra del Proyecto queda incluida la parte correspondiente a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, y por lo tanto no dará lugar a abono adicional alguno. El período de vigencia para el seguimiento medioambiental, control de impactos y de la eficacia de las medidas correctoras es de dos años a partir de la emisión del acta de recepción de las obras.

104.14.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

El Contratista deberá realizar la limpieza y terminación de la obra a su costa.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos referentes a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado de la legislación en vigor.

104.15.- VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados.

104.16.- LIMPIEZA DE LOS VIALES ANEXOS

La continua limpieza de los viales existentes anexos a la zona de las obras, o por donde discurren los vehículos de la misma (Acceso a los tajos, trasiego de materiales, etc) serán a cargo del Contratista el cual deberá equipar las conexiones con los dispositivos de limpieza (materiales y humanos) que eviten la afección a dichos viales.

El Contratista será responsable de los daños que la falta de limpieza puede generar en los usuarios de los citados viales.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.4. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

Las obligaciones del Contratista derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental se desarrollan en el Artículo 801 del presente Pliego.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.4.- ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el art. 104.13 referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en el concurso.

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

106.5.- ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.6.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente proyecto. La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

Cuando las modificaciones en el contrato de obras supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del director facultativo de las obras y de las observaciones del contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días. Si éste no aceptase los precios fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas

directamente. La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regularán reglamentariamente.

106.7.- OTRAS UNIDADES

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

ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas no será inferior a 50 m². Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono. El contratista suministrará los servicios de calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

ARTÍCULO 108.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de carteles y anuncios informativos de la obra a realizar; los de adquisición de aguas y energía, las de construcción de viales para trasiego de material, así como la reposición del terreno en su estado inicial tras su Ocupación Temporal, la formación de explanadas de trabajos para la ejecución de estructuras, pantallas de pilotes y/o micropilotes, y la reposición del terreno a su estado inicial.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 109.- RECEPCIONES

109.1.- GENERALIDADES

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo correspondiente de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en vigor, concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta área las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

ARTÍCULO 110.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con la legislación vigente, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

La valoración de ese Plan no excederá del Proyecto resultante del Estudio de Seguridad y Salud, anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

En el Plan de Seguridad y Salud elaborado, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Estudio de Seguridad y Salud, tendrán carácter contractual. El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo ó en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

ARTÍCULO 111.- PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

El Contratista está obligado al cumplimiento de las prescripciones derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental, y, en particular, a las que se exponen en el presente Artículo, y a las expuestas en el anejo ambiental de la memoria del proyecto.

111.1.- DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS CON ACTIVIDADES DE OBRA

Antes del inicio de las obras, se realizará un jalonado temporal del trazado de acuerdo con los planos de medidas correctoras y las prescripciones del Artículo 801.4 del presente Pliego. El marcaje o jalonado proyectado tiene por objeto delimitar el perímetro de

actividad de obra de forma que el tráfico de maquinaria se ciña obligatoriamente al interior de la zona acotada. En ningún caso el tráfico de maquinaria invadirá las zonas protegidas por el jalonado.

111.2.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc, y plantas auxiliares de clasificación, machaqueo, hormigonado y asfálticas, teniendo siempre en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área.

El Contratista procederá a su costa al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el presente Pliego o exigido por los propietarios del terreno.

El hecho de instalar, explotar y retirar instalaciones, medios, obras y plantas auxiliares no debe comprometer la restauración final de los lugares de ubicación, ni la formal o topográfica ni la vegetal y paisajística.

111.3.- CAMINOS DE ACCESO

En el presente Proyecto se han diseñado los caminos de acceso a obra. El cambio de estos ó la apertura de nuevos accesos tendrá en cuenta la mínima afección al entorno natural y se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra. El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies alteradas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en las obras de revegetación.

Los trabajos de adecuación de los caminos de obra y de la restitución del estado original de los terrenos correrán a cuenta del contratista.

111.4.- CRUCE DE RÍOS, ARROYOS Y CARRETERAS

El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

111.5.- PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el RDL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los planes hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el citado RDL, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos de defensa de orillas y, en su caso, de calidad del agua de las regatas del entorno de la obra. El Plan incluirá el mantenimiento de dispositivos y operaciones de restauración para los cauces y riberas de los cursos de agua alterables, a fin de conservar en los tramos no ocupados las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfología y granulometría de los materiales del cauce y sección mojada en aguas normales, etc. En el Plan figurarán detalladas las medidas de prevención y vigilancia frente a la llegada de productos del hormigonado, sólidos en suspensión, combustibles y lubricantes, etc.

Los cambios de aceite y todo tipo de manipulación de productos contaminantes se realizarán en recintos impermeabilizados con solera de hormigón y provistos de trampas de grasas.

Todas las medidas protectoras de cauces y riberas que sean necesarias durante las obras correrán a cuenta del Contratista.

De forma especial se evitará rodar innecesariamente con la maquinaria por el lecho de los citados arroyos; cuando se deba cruzar se hará travesía perpendicular y, si fuera el caso, se restaurará con posterioridad. Se prevendrá con atención el derrame de materiales desde las laderas hacia las riberas.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificados en el Proyecto, ni en este Plan, serán repuestos a cargo del Contratista.

111.6.- TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

El tratamiento y Gestión de Residuos se adecuará a los especificado en el Estudio de gestión de Residuos correspondiente.

111.7.- INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, y, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y

desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, el proyecto no las contemple; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto, su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

111.8.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO: EMISIÓN DE POLVO

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

111.9.- NUEVOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realizará un estudio de impacto ambiental en el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto durante la ejecución de las obras (pistas de acceso y trabajo, áreas y plantas auxiliares de ubicación no definida en Proyecto, plan de sobrantes y de préstamos y otras modificaciones no previstas).

El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de la Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten a la Normativa vigente.

111.10.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Las prescripciones del Programa de Vigilancia Ambiental, incluido en el Anejo del Proyecto (Estudio de Impacto Ambiental y Medidas Correctoras) pasan a formar parte del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El plazo de garantía de la Obra, a los efectos de Vigilancia Ambiental, será de tres (3) años a contar desde la recepción de la obra.

El Programa de Vigilancia Ambiental señala las responsabilidades del Contratista y de la Dirección de la Obra, las misiones y actuaciones de vigilancia del desarrollo del Proyecto y de los parámetros de calidad del entorno durante la fase de construcción y durante la vida útil de la autopista, estableciendo un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención/corrección proyectadas.

ARTÍCULO 112.- MARCADO CE

Todos los materiales a utilizar en la obra, que sean objeto de una marcado CE, deberán cumplir las especificaciones correspondiente a las exigidas por el citado marcado CE.

ARTÍCULO 113.- CONDICIÓN ESPECIAL DE EJECUCIÓN

Los materiales procedentes de la excavación que no vayan a ser usados en la ejecución de la obra, se destinarán al acondicionamiento de zonas deprimidas de forma que se creen morfologías que favorezcan su revegetación natural.

ARTÍCULO 114.- TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que ella indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos. Los gastos que se originen por la necesidad de tener que realizar trabajos durante la noche, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista no podrá reclamar indemnización alguna, o modificaciones en los precios de las unidades de obra, ante la posible exigencia de la Dirección de Obra de ejecutar trabajos en horario nocturno para minimizar la afección de las obras al tráfico rodado.

ARTÍCULO 115.- CUADRO DE PRECIOS

Los precios indicados en la letra en el Cuadro de Precios N°1 con la baja de adjudicación, son los que sirven de base al Contrato, y el Contratista no puede reclamar que se introduzcan modificaciones en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

ARTÍCULO 116.- DAÑOS CAUSADOS POR EL CONTRATISTA

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras, debiendo ser reparados por el Contratista a su costa, restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Las averías o deterioros ocasionados con motivo de la ejecución de las obras en cualquier clase de servicios existentes, se repararán inmediatamente por el Contratista.

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes o caminos, tendrá que restaurarlos por su cuenta, dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra.

ARTÍCULO 117.- TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS

El Contratista realizará cuantas labores sean necesarias de terminación (remates), demolición y retirada de instalaciones fijas, materiales, acopios sobrantes y limpieza final de la obra objeto del contrato, para que ésta presente buen aspecto a juicio de la Dirección de Obra, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuran valoradas en el presupuesto del proyecto.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

Es de aplicación todo lo dispuesto en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-08), según Real Decreto 1797/2003, así como la O.M. de 27 de diciembre de 1999 en lo relativo a cementos.

202.1.- DEFINICIÓN

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

202.2.- CLASIFICACIÓN

Los cementos se clasifican en tres órdenes sucesivos que se denominan Tipos, Clases y Categorías. Cada cemento tiene una denominación y una designación. El número que figura en las denominaciones y designaciones indica la categoría y corresponde a la resistencia a compresión, en newton por milímetro cuadrado, que se exige a los veintiocho (28) días al mortero normal.

Se establecen las siguientes denominaciones:

- a) Cementos Comunes:
 - Cemento Portland
 - Cemento Portland con escoria
 - Cemento Portland con humo de sílice
 - Cemento Portland con puzolana
 - Cemento Portland con ceniza volante
 - Cemento Portland con caliza
 - Cemento Portland mixto
 - Cemento de horno alto
 - Cemento puzolánico
 - Cemento compuesto
- b) Cementos blancos
- c) Cementos para usos especiales
- d) Cementos de aluminato de calcio
- e) Cementos con características adicionales

Para elementos de hormigón armado podrá utilizarse cualquier tipo de cemento que cumpla lo dispuesto en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). También podrá utilizarse los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro

de la U.E. que sean conformes a las especificaciones en vigor en tales Estados, siempre que estas tengan un nivel de seguridad equivalente al que exige la Reglamentación Española. La resistencia del cemento no será inferior a 32,5 N/mm² y deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el artículo 26 de la EHE. El empleo de cemento aluminoso deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose estrictamente las especificaciones contenidas en el Anejo nº 4 de la EHE. Con respecto al contenido de ión cloro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el artículo 30.1 de la EHE.

Para elementos de hormigón pretensado el cemento a utilizar será capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen en los Artículos 26 y 36.2 de la EHE.

202.3.- CONDICIONES GENERALES

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obra de carreteras y de sus componentes serán las que figuran en las normas UNE que define la O.M. de 27 de Diciembre de 1999.

El cemento elegido cumplirá las prescripciones de la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

202.4.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, MECÁNICAS Y QUÍMICAS

Los cementos cumplirán las condiciones señaladas en las Tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de la RC-08.

202.8.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO, SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

Será de aplicación lo prescrito en la O.M. de 27 de diciembre de 1999.

202.11.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

En acopios se medirá por toneladas (t) realmente acopiadas.

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.1.- DEFINICIÓN

Se entiende como barras corrugadas las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la instrucción EHE

Además de lo aquí expuesto será de aplicación el artículo 240 del PG3.

240.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

En acopios, las barras corrugadas se medirán por toneladas (t) realmente acopiadas medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

ARTÍCULO 257.- MALLAS METÁLICAS Y SUS ELEMENTOS DE SUJECIÓN

257.1.- DEFINICIÓN

Se definen en este Artículo las mallas galvanizadas que ancladas a los taludes en desmonte, protegen los puntos débiles con posibilidad de caídas de material y consiguen su estabilización.

257.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La malla a utilizar en protección de taludes será galvanizada y hexagonal de triple torsión (T.T.), confeccionándose con alambre de diámetro 2,4 mm como mínimo, con una tolerancia de $\pm 2,5\%$ del diámetro nominal.

El alambre para cosidos y atirantados será galvanizado reforzado de las mismas características que el alambre que conforma la malla.

Los piquetes serán de acero de 12 a 25 mm de diámetro y longitud variable entre 0,80 y 1,25 m., según las características de talud, debiendo ofrecer en todo momento la resistencia especificada para el anclaje correcto.

257.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

257.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por m2 realmente colocados a cargo del precio correspondiente. El precio incluye la malla, la colocación, los anclajes de sujeción y medios auxiliares.

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirán las exigencias de la EHE.

Se rechazarán todas aquellas aguas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO₄, rebase los cinco (5) gramos por litro (5.000 p.p.m.).

ARTÍCULO 287.- POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA EMPLEO EN ESTRUCTURAS

287.1.- CONDICIONES GENERALES

El poliestireno expandido es un material plástico, celular y suficientemente rígido, fabricado a partir del modeo de pequeños elementos esféricos preexpandidos de poliestireno expandible, o uno de sus copolímeros, y cuta estructura celular será cerrada y rellena de aire.

Este material, tanto en forma mecanizada como moldeada, se utiliza para la realización de juntas y como elemento de aligeramiento en estructuras. Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9.º del mencionado Real Decreto.

287.2.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO

Para juntas de estructuras, el poliestireno expandido se empleará en planchas, mientras que, para aligeramientos, se empleará en bloques. Cada embalaje de producto deberá ir acompañado de una etiqueta o albarán en el que figuren al menos los datos siguientes:

- Nombre comercial, suministrador o fabricante.
- Medidas nominales: longitud, anchura y espesor.
- Clasificación según su reacción al fuego, de acuerdo con la Norma UNE 23727.
- Valor mínimo de la resistencia térmica, cuando proceda.

Además, el producto irá acompañado por un certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

287.3.- MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

La maquinaria y equipos utilizados en la manipulación de los elementos del poliestireno expandido, garantizarán la integridad del producto.

Los elementos de poliestireno expandido no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizos en tiempo frío, rechazándose los que aparezcan deteriorados.

Las condiciones de almacenamiento no deben comprometer, ni las posibilidades de puesta en obra, ni sus características de utilización. Los bloques o planchas de poliestireno expandido se acopiarán en condiciones adecuadas debiendo estar protegidos contra la acción del viento, del sol, de la lluvia y del fuego.

287.4.- DIMENSIONES Y TOLERANCIA

Las dimensiones de los elementos de poliestireno expandido se ajustarán a las que figuren en los planos del Proyecto, admitiéndose las tolerancias siguientes: ±2 mm en espesor, ±3 mm en altura y ± 6 mm en longitud.

287.5.- RECEPCIÓN

No podrán utilizarse suministros de poliestireno expandido que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo indicado en el apartado 287.2 de este artículo.

No se procederá a la recepción del suministro hasta que se compruebe el cumplimiento de las tolerancias exigidas en el apartado 287.4 del presente artículo, así como el resultado favorable de los ensayos de control.

287.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

287.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles —públicos y privados — autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Normas de referencia en el artículo 287

UNE 23727. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción. UNE 92110. Materiales aislantes térmicos utilizados en la edificación. Productos de poliestireno expandido (EPS). Especificaciones.

ARTÍCULO 290.- GEOTEXTILES

290.1.- DEFINICIÓN

Se denominan geotextiles a la asociación de materiales textiles con materiales sueltos para mejorar las características mecánicas e hidráulicas de los suelos.

Los geotextiles a aplicar en el campo de la construcción civil son, generalmente, fieltros "no tejidos" de fibras o filamentos continuos que están entremezclados de forma multidireccional.

Se dispondrá malla geotextil como envolvente de la zanja del dispositivo del dren y del colector drenante, según el caso, bajo las capas de aglomerado, sobre mechas drenantes y columnas de grava y en general, en todos los sitios señalados en los planos.

290.2.- MATERIALES

Las funciones básicas que debe cumplir un geotextil son:

Mecánicas

Separación de capas de materiales distintos, evitando la contaminación de una capa con elementos de otra.

Mejorar la capacidad portante de un suelo, debido a la repartición de carga y la resistencia a la tracción del geotextil.

Hidráulicas

Hacer de filtro entre dos capas de suelos, permitiendo el paso del agua, pero no así el de partículas finas, de forma que si una de las capas es filtrante no pierda su capacidad drenante.

Drenaje, al permitir la evacuación del agua en sentido longitudinal (permeabilidad radial).

Los filamentos de los geotextiles podrán ser de polipropileno, poliamida o poliéster, polímeros que ofrecen gran resistencia a la rotura y buena estabilidad dimensional a la fluencia.

Los geotextiles "no tejidos" deberán ser isotrópicos, presentando las mismas propiedades mecánicas en todas las direcciones.

Deberán ser resistentes a los agentes químicos, tanto alcalinos como ácidos y a los agentes biológicos (bacterias, hongos, etc).

Las características mínimas exigibles serán las indicadas para cada caso en el PG-3, en base a si se trata de un geotextil con función drenante o de separación entre capas de materiales.

290.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que forme parte.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- DEFINICIÓN

Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75. Es decir, extraer y retirar de la zona ocupada por la obra todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras, rellenos artificiales o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras. Incluyendo el transporte a vertedero.

Se exceptúa de esta unidad la retirada de la primera capa de tierra vegetal, al incluirse en otra unidad de obra.

300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se proyecta el desbroce de toda la explanación salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa por escrito.

300.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente desbrozados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

La medición se hará sobre los perfiles transversales y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la traza de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único.

No será objeto de abono el desbroce de las zonas de excavación en préstamos. Esta unidad se medirá y abonará de acuerdo a lo establecido en el cuadro de precios nº 1.

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

320.1.- INTRODUCCIÓN

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte y relleno, incluida la tierra vegetal, para asentar los distintos elementos que componen el corredor o los viales o elementos auxiliares, incluyendo la excavación para todo tipo de elemento estructural.

La excavación se considera sin clasificación.

El Contratista acopiará los productos procedentes de la excavación donde el Director le indique, sin considerarse transporte adicional alguno. La tierra vegetal obtenida se tratará de acuerdo al artículo 320.5.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente. Accesos a zonas a estabilizar o instrumentar.
- La excavación desde la superficie resultante después de la demolición de edificios, puentes y obras de fábrica y de hormigón y del desbroce, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de Obra, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- La excavación independiente y acopio en zona protegida de la tierra vegetal para su posterior utilización.
- La ejecución de la excavación en coordinación con el resto de las unidades del proyecto para posibilitar el mantenimiento en servicio de los viales e instalaciones afectadas.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- La excavación de deslizamientos incluye, pistas, acceso, retaluzados, reperfilados, etc.
- Las preparaciones necesarias en apoyo de rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificadas en los planos.
- Las operaciones de carga, con o sin selección, transporte y descarga para la formación de terraplenes, vertederos, depósitos de sobrantes autorizados o precargas. Así como los acopios intermedios cargas y transportes entre el punto de excavación y el de formación de relleno.
- Incluye también la descarga y carga adicional para aquellas zonas en que una defectuosa programación del Contratista obliguen a esta operación
- Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las excavaciones de los elementos de contención proyectados, incluidos los que se realicen por bataches.
- Asimismo, incluye el acabado de formas necesarias para el menor acuerdo paisajístico y el acabado de superficie más favorable para la recolonización vegetal.

Asimismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:

- Caballones de pie de desmonte
- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo hay una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la banca en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de los bolos

suelos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección: estando prohibido el uso de explosivos.
- Ejecución de excavaciones por bataches, en especial en apoyos de terraplenes o ampliación de estructura con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
- Excavaciones de bajo rendimiento ejecutadas con el fin de no afectar al tráfico de la autopista o viales cercanos u originados por la ejecución por bataches de muros anclados o de escollera.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, repavimentado y conservación de taludes en desmonte.
- Excavación de estructuras e instalaciones que se encuentren en la zona a excavar y previamente demolidas.

320.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Son de aplicación las especificaciones incluidas en los artículos 300 y 320 del PG-3/75 en vigor, además de las siguientes.

El Contratista indicará al Director de Obra con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la aprobación previa del sistema de ejecución a emplear. No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los materiales productos de la excavación deberán ser tratado tal y como se indica en el Estudio de Gestión de residuos, no pudiendo ser utilizados como rellenos en la obra sin la aprobación expresa de la Dirección de Obra. La tierra vegetal que se acopiará para su reutilización.

La excavación deberá realizarse mediante medios convencionales, excavación mecánica, o martillo rompedor quedando a criterio de la Dirección de Obra la utilización de los medios de excavación que se considere precisos en cada caso. Los medios de excavación y selección garantizarán en particular que el tamaño máximo sea compatible con el espesor máximo de tongada de compactación según se define en el artículo 330 del Presente Pliego, y que la granulometría se adapte a los límites que en este artículo se marcan.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno de la traza o relleno de sobrante al efecto.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el relleno ó depósito de sobrantes del Proyecto.
- La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.
- Haberse realizado las cunetas de guarda y obras de drenaje para evitar deterioro de los desmontes y rellenos y contaminación de cursos de agua.

Los taludes han sido diseñados de forma que sean estables; no obstante si se produce algún deslizamiento o deformación importante en alguna zona, el Contratista deberá excavar estos deslizamientos o retaluzado siguiendo las instrucciones escritas del Director de Obra, y transportar estos materiales a donde se le indique, considerándose este volumen adicional con las mismas condiciones de abono que el resto.

Los taludes se deberán excavar sin bermas intermedias de cuerdo a los planos.

Los desmontes que precisen de una estabilización o instrumentación mediante anclajes, bulones, hormigón proyectado o escolleras se deberán excavar por banquetas (en sentido horizontal y vertical) sucesivas de altura tal, que permitan la ejecución de las estabilizaciones proyectadas de forma completa.

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural o en las aristas entre plano y plano de la excavación.

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser revegetados, su superficie no deberá ser alisada ni compactada, no sufrirá ningún tratamiento final siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria de excavación.

De forma general, salvo autorización de la Dirección de Obra, se prohíbe el vertido o el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de excavación en lugares cercanos al lugar de trabajo, debiendo ser cargados y transportados de acuerdo al Estudio de Gestión de Residuos.

Durante todo el proceso de excavación se mantendrán drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación, por gravedad, de las aguas de escorrentía y de las que pudiesen aparecer en los sustratos más permeables, canalizándolas por el perímetro de la excavación, para evitar la saturación de los materiales removidos.

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

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

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizaran las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.
En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectada y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de cuerdo con los taludes así definidos.

320.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la explanación se abonara por metros cúbicos (m³) medidos por diferencia de perfiles transversales tomados inmediatamente antes de las obras y al finalizarlas al PRECIO de unidad correspondiente. Para la medición de las sobreexcavaciones en el apoyo de los rellenos será necesario la obtención de los perfiles transversales antes del extendido de la primera tongada del relleno, y comprobados por la Dirección de Obra. En caso contrario el Contratista no percibirá cantidad alguna por este concepto. De la medición se deducirá aquella que corresponde a unidades de abono global o a unidades que corran por cuenta del contratista (camino de obra... etc.).

Dentro de la Medición Correspondida a estas unidades se engloban las excavaciones denominadas de Implantación, que son las necesarias para la construcción de los Elementos de Cimentación de las Estructuras, Galerías,...etc., si estas pueden considerarse como prolongación de la excavación en explanación.

La Dirección de Obra y en base a las dimensiones y características de la excavación obtenida asignará el Precio correspondiente, pudiendo modificar el previsto en el Proyecto. La Dirección de Obra podrá asimismo modificar la amplitud de las excavaciones si se quieren englobar dentro de la Unidad de Excavación en Zanjas, Pozas y Cimentaciones.

En este precio queda incluida la excavación de la plataforma y de las cunetas de mediana y de borde, la carga, transporte a lugar de empleo o de vertederos, canon, medidas de drenaje y refino de taludes.

Asimismo, no dará lugar a abono adicional alguno el perfilado de los cunetones y cunetas que no vayan a ser hormigonados quedando estos trabajos incluidos en el precio de la excavación.

Se incluye en esta unidad la demolición o desguace de instalaciones, conducciones y estructuras que se encuentren enterradas.

Se entiende asimismo incluido dentro del precio la ejecución de la excavación por fases y bataches, bien sean indicadas en los planos para el mantenimiento: del tráfico, de los servicios afectados, etc., bien sean las indicadas por la Dirección de las Obras.

El abono de la excavación en la explanación se realizará según los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1, entendiéndose incluidas en la unidad todas las actividades citadas.

ARTÍCULO 320.5.- EXCAVACIÓN EN TIERRA VEGETAL

320.5.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar la capa de tierra vegetal, en la superficie del terreno que quede dentro de la explanación de la futura autovía, y elementos auxiliares.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Excavación de la tierra vegetal.

Retirada de la tierra vegetal que se transportará a los lugares de acopio o vertedero.

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el Artículo 300 del PG-3/75.

La necesidad de reservar tierra vegetal para ser reemplazada en la cubrición de superficies a sembrar y arbolar, obliga al Contratista a reservar unas superficies para su acopio y adecuada conservación, y tras ello, presentará para su aprobación a la Dirección de Obra, el plan de acopios y almacenamiento, junto con las técnicas y materiales de conservación hasta el momento de reemplazo. El volumen sobrante de tierra vegetal será llevado a vertedero.

En ningún caso la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de la maquinaria, debiendo ordenarse las operaciones de excavación, carga y transporte de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

Además, no se realizará en ningún caso la retirada de la tierra vegetal en todo el tramo de una vez. El Contratista presentará al Director de Obra una secuencia de retirada de tierra vegetal y ejecución de las explanaciones para su aprobación.

320.5.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las condiciones que regirán para la ejecución de las obras serán las especificadas en el artículo 320 del PG-3/75 en lo referente a excavación en tierra vegetal.

320.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en tierra vegetal se abonará por metros cúbicos (m³), medidos aplicando a los perfiles transversales del terreno tomados inmediatamente antes de la iniciación de las obras, el espesor realmente existente de tierra vegetal, en la superficie limitada por el borde de la explanación teórica.

Estas unidades se abonarán de acuerdo con el precio general de excavación de la explanación del Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 332.2.- RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIALES DIVERSOS

332.2.1.- DEFINICIÓN

Consiste la unidad en la extensión y compactación de distintos materiales procedentes de cantera o plantas, en relleno localizados, fundamentalmente zanjas. La ejecución de esta unidad se regirá por lo especificado en el Artículo 332 del PG-3/75.

332.2.2.- MATERIALES

Los distintos materiales a emplear reunirán las condiciones marcadas en el PG-3/75. Estos materiales son:

- Material Seleccionado S-4
- Arena caliza de cantera
- Arena de ría lavada
- Arcilla
- Grava
- ...etc

332.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Estos rellenos se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 por metros cúbicos (m³) medida sobre los planos, salvo la medición correspondiente a unidades de medición global (por metro lineal o unidad).

ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES

341.1.- DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes.

341.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en el presente artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y limas de taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al proyecto e instrucciones del Director. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de terraplenes en cuyo de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

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

341.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El refino de los taludes no será de abono independiente considerándose incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén o formación de la explanada, según sea el caso.

PARTE 4ª.- DRENAJE

ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

400.1.- DEFINICIÓN

Estas unidades consisten en la nivelación y preparación del lecho de asiento de las cunetas de mediana y bordes de plataforma de la autopista, ramales, variantes de carretera y caminos agrícolas, cuya excavación y perfilado se ha realizado previamente de acuerdo con el Artículo 320 del presente Pliego, y el hormigonado posterior de acuerdo con las dimensiones definidas en los planos. Asimismo, esta unidad contempla la excavación, nivelación y preparación del lecho de asiento y hormigonado, de las cunetas de pie de terraplén o coronación de desmonte, y de las bajantes de escollera recibida con hormigón.

400.2.- MATERIALES

El tipo de hormigón a utilizar en la ejecución de las cunetas será HM-20, cuya fabricación y puesta en obra se realizará de acuerdo con el Artículo 610 del presente Pliego.

400.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas de hormigón en mediana, bordes de plataforma, de pie de terraplén o coronación de desmonte, se abonarán por metros lineales (ml) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El precio incluye la nivelación, preparación del lecho de asiento, el hormigón HM-20 y la colocación. En las cunetas de pie de terraplén o coronación de desmonte y bajante de escollera, además, se incluye la excavación, carga y transporte de productos a vertedero.

No dará lugar a abono por separado, las excavaciones necesarias y el transporte de productos a vertedero, para la nivelación y preparación de la superficie de asiento.

En el caso de las cunetas de pie de terraplén o coronación de desmonte, no dará lugar a abono adicional alguno la ejecución de los escalonados u otros dispositivos de energía, cuando éstas se ejecuten en terrenos con pendiente superior al 7%.

ARTÍCULO 401.- PIEZAS PREFABRICADAS

401.1.- DEFINICIÓN

Estas unidades comprenden el suministro, recepción, acopio y puesta en obra de elementos prefabricados de hormigón sobre un lecho previamente preparado.

La forma y dimensiones de estas piezas quedan definidas en los planos, o bien se adecuarán a las características de las marcas comerciales.

401.2.- MATERIALES

El tipo de hormigón será HM-20, para las piezas prefabricadas para bajantes.

Las boquillas prefabricadas serán de hormigón HA-25/B/20/Ila, cuya fabricación y puesta en obra se realizará de acuerdo con el artículo 610 del presente Pliego.

El acero de las armaduras será AP-500 SD y se seguirán las prescripciones contenidas en el Artículo 600. Armaduras pasivas del presente Pliego.

401.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las bajantes prefabricadas de hormigón se abonarán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra, medidos en el terreno.

Los sumideros corridos de hormigón, se abonarán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra, medidos en el terreno.

Las boquillas prefabricadas de hormigón se abonarán por unidad (ud.) realmente colocada en obra, medida en el terreno.

ARTÍCULO 410.1.- ARQUETAS EN EXPLANACIÓN

410.1.1.- DEFINICIÓN

Estas unidades consisten en la ejecución de arquetas de hormigón, fabricadas en obra.

Las unidades incluyen la excavación y relleno, carga y transporte de productos a vertedero, el encofrado, fabricación del hormigón, hormigonado, desencofrado y ejecución con la forma y dimensiones señaladas en los Planos. Incluyen asimismo las tapas, rejillas y pates con la forma y dimensiones de los Planos.

La ejecución de las obras se ajustará a lo especificado en el Artículo 410 del PG-3/75.

410.1.2.- MATERIALES

El tipo de hormigón a utilizar será el HA-25/B/20/Ila, cuya fabricación y puesta en obra se realizará de acuerdo con el Artículo 610 del presente Pliego.

En las arquetas armadas el tipo de acero será el AP 500 SD, y se seguirán las prescripciones contenidas en el Artículo 600. Armaduras Pasivas del presente Pliego.

Las tapas y rejillas serán reforzadas y de fundición en todos los casos.

Los pates estarán compuestos por un alma de acero y revestimiento de polipropileno.

410.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas, medidas sobre el terreno. El precio incluye la tapa o rejilla y pates.

PARTE 5ª.- FIRMES

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

510.1.- DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

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

510.2.1.- Características generales

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

Los materiales para las capas de zahorra artificial no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Para aquellas características especificadas en el presente Artículo, que estén relacionadas con la categoría de tráfico pesado correspondiente a cada vial proyectado, se tendrá en cuenta lo siguiente:

<u>Vial</u>	<u>Categoría de tráfico pesado</u>
Tronco Autovía	T0
Ramales de los enlaces	T0 A T41
Otros viales	T41 y T42

510.2.2.- Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3.- Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

TABLA 510.1 -EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 50	EA > 50

510.2.4.- Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104.

510.2.5.- Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510. 2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORÍA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

510.2.6.- Forma

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

510.2.7.- Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del cien por cien (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, será la ZA25 comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 510.3.1.

TABLA 510.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.
No se podrá utilizar en la ejecución de la zahorra ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.1.- Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1.

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.2.- Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.4.3.- Equipo de extensión

En calzadas con categoría de tráfico pesado T00 a T1, para la puesta en obra de la zahorra artificial se utilizarán extendedoras automotrices o motoniveladora, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, fijará y aprobará los equipos de extensión de la zahorra.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

El Director de las Obras fijará las anchuras mínima y máxima de extensión de la zahorra. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.4.- Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.5.1.- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

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

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices 933-2 UNE-EN	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

510.5.2.- Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

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.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no “in situ”. La adición de agua de compactación se hará también en central.

510.5.4.- Extensión de la zahorra

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

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

510.5.5.- Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

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

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

510.6.- TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
 - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
 - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
 - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
 - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.7.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2.- Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357 del 98, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3.- Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3.

510.7.4.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La zorra artificial se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre la zorras artificial se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre la zorra. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.9.- CONTROL DE CALIDAD

510.9.1.- Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviere en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas 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 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3.
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

510.9.2.- Control de ejecución

510.9.2.1.- Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

La zorra artificial será preparada en central y se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
 - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
 - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
 - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
 - Proctor modificado, según la UNE 103501.
 - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
 - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
 - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
 - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2.- Puesta en obra

Antes de verter la zahorra artificial, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3.- Control de recepción de la unidad terminada

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

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.

- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra artificial.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

510.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

510.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

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

510.10.2.- Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

510.10.4.- Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

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

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.10.5. Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de zahorra artificial terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.11.- MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos y de acuerdo con el precio correspondiente al Cuadro de Precios nº 1.

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

510.12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS

- NLT-172 Áridos. Determinación de la limpieza superficial.
- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
- NLT-357 Ensayo de carga con placa.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Determinación del MgO.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

ARTÍCULO 511.- RELLENO RECHAZO

511.1.- Definición

Relleno con rechazo procedente de cantera, puesta en obra, extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en tongadas de 20cm de espesor.

Esta partida comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Extendido y compactación.
- Riego.

511.2.- Ejecución

- Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo.
- Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.
- Humectación o desecación de cada tongada.
- Compactación.

511.3.- Medición y abono

m3, medido el volumen realmente ejecutado. El precio de la unidad incluye el relleno con rechazo de cantera, puesta en obra, extendida y compactada al 100% del proctor modificado, en tongadas de 20cm de espesor. Incluso carga, transporte, preparación de la superficie de asiento, descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno, compactado y humectación de los mismos, incluido el perfilado de la superficie del firme de rodadura para adquirir el peralte adecuado, perfilado y regularización de los bordes. Desgaste "Los Ángeles" de los áridos<30.

Los trabajos necesarios se realizarán con maquinaria y herramientas manuales específicas, siguiendo la Normativa de seguridad correspondiente, utilizando los operarios los equipos de protección individual necesarios en cada trabajo. Incluso p.p. de medios auxiliares.

511.4.- Normativa mínima de obligado cumplimiento

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

511.5.- Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último. El personal utilizará los equipos de protección individual y colectivos necesarios.

PARTE 6ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

ARTICULO 600.- ARMADURAS PASIVAS

600.1.- MATERIALES

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 600 del PG-3/75, así como a las modificaciones del mismo en su nueva redacción de la O.M. de 21 de enero de 1988, y en la Instrucción EHE.

Se empleará acero soldable (SD) en las armaduras pasivas de las estructuras.

La armadura pasiva deberá disponer de un Certificado de Adherencia, según el Anejo C de la Norma UNE-EN 10.080. En caso contrario, la Dirección de Obra decidirá sobre las longitudes de anclaje y solapo a emplear de acuerdo con el apartado 69.5 de la EHE-08.

Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones:

Transporte y almacenamiento

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

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

Las barras se almacenarán por diámetros, con objeto de evitar confusiones en su empleo.

600.2.- EJECUCIÓN

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en estos no aparezcan especificados los empalmes o solapos de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapos sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso someter a la aprobación del Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación del Director de las Obras antes de su utilización y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruces de barras y zonas críticas se prepararán, con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Tipos de acero

Los tipos de acero empleados en la obra son, con arreglo a la nomenclatura de la EHE-08:

- AP 500 SD en barras corrugadas
- B 500 S en barras corrugadas en pasos superiores

Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08. El nivel de control será:

- AP 500 SD Nivel intenso

600.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras pasivas de acero empleadas en hormigón armado, se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos, aplicando para cada diámetro los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

El precio incluye el suministro del acero hasta la obra, el ferrallado y la colocación.

El abono de las mermas, despuntes y empalmes no definidos en planos, se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura, así como la parte proporcional de manguitos roscados para conexión de barras, separadores, pies de pato etc.

ARTÍCULO 602.- ESCOLLERA HORMIGONADA COLOCADA

602.1 DEFINICIÓN

Se define como el conjunto de piedras de tamaño grande de 800 kg de media y tamaño mínimo de 20 cm hormigonado con HM-20 colocados mediante medios mecánicos en muros, zanjas y pozos.

602.2 MATERIALES

La piedra para escolleras será caliza o ígnea no meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Además deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Deberán ser rocas “adecuadas” y “estables” fisicoquímicamente y frente a la acción del agua.
- Sometido al ensayo NLT-255 no presentar fisuración y la pérdida de peso sea inferior al 2%.
- El desgaste “Coeficiente de los Ángeles” inferior a 35%
- La resistencia a compresión simple superior a 500 kg/cm2.
- La pérdida al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (ensayo-UNE-7136) deberá ser inferior al 10%.
- El peso específico superior a 2600 kg/cm2.
- Absorción de agua inferior al 3%.

En ningún caso se podrán emplear rocas procedentes de la excavación de los desmontes sin la aprobación previa de la Dirección de Obra.

El hormigón deberá ser de tipo HM 20 que deberá cumplir las prescripciones recogidas en el capítulo de hormigones de este pliego.

El porcentaje de hormigón será igual o superior al 30% del volumen de la escollera colocada.

602.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Las dimensiones establecidas serán las establecidas en los planos del Proyecto o en su defecto las determinadas por el Director de la Obra.
- La excavación del terreno a sustituir se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m3 realmente excavados (saneados), previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad “M. Excavación en zanjas y pozos”.

602.4 MEDICIÓN Y ABONO

La escollera hormigonada colocada se medirá según los planos de proyecto, y se abonará según el CP1. En el precio se incluyen todos los materiales, la eventual ejecución por bataches y todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios.

ARTICULO 610.- HORMIGONES

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 610 del PG-3/75, y en la Instrucción EHE-08.

La zona donde están ubicadas las obras se encuentra a una distancia inferior a 5 km de la línea costera, con elementos situados a la intemperie en presencia de cloruros, y expuestos a lluvias en una zona con precipitación anual superior a 600 mm.

Con estos datos se determina que la clase general de exposición de los elementos situados a la intemperie será marina aérea (IIIa) y normal con humedad alta (IIa) en el caso de los elementos enterrados.

Además, algunos elementos tienen clase específica de exposición Qa (ataque químico débil).

610.1.- MATERIALES

- Cemento

Limitaciones de empleo:

No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones armados.

Se emplearán los cementos adecuados a cada uno de los casos siguiendo la instrucción RC-08 tal y como indican los planos para cada tipo de hormigón. Se recomienda, antes de proceder a la ejecución de los obras, realizar ensayos de las aguas que puedan contener agentes agresivos, como consecuencia de los residuos industriales vertidos en ellas.

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.

El cemento suministrado cumplirá las prescripciones especificadas de el Pliego RC-08 y en las normas UNE-EN 197-1:2000 para los cementos comunes y las distintas UNE 80303 para los cementos con características adicionales.

Para la elaboración de las losas de los Viaductos deberá utilizarse cemento del tipo CEM I. En caso de no poder emplear dicho cemento en el hormigón de la obra, la Dirección de Obra adoptará las medidas que permitan una prestación equivalente en relación a la durabilidad de la estructura

- Árido fino

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

- Árido grueso

Deberá comprobarse que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al doce (12) o al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfatos sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Angeles será inferior a cuarenta (40) (NLT-149/72).

- Almacenamiento de áridos

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado a fin de evitar cualquier contaminación.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado a la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.
Los áridos finos se colocarán en la zona de hormigonado al menos dieciséis (16) horas antes de su utilización.
- Productos de adición

No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, en las armaduras, etc.

Al Director de las Obras les serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia, el grado de trituración, etc de los aditivos, así como las referencias que crea convenientes.

En general, cualquier tipo de aditivo cumplirá con lo estipulado en la Instrucción EHE.
- Acelerantes y retardadores de fraguado

El uso de productos acelerantes y retardadores de fraguado requerirá la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes.
 - El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.
 - El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.
 - El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.
La relación agua/cemento máxima utilizada y el mínimo contenido de cemento se ajustará en cada caso a lo indicado por la EHE en la tabla 37.3.2.a.
- Ensayos previos

En los ensayos previos se fabricarán, al menos, ocho (8) series de amasadas de hormigón tomando tres (3) probetas de cada serie, con el fin de romper la mitad a los siete (7) días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la resistencia a siete (7) días y a veintiocho (28).

El tipo y grado de compactación de las probetas, habrá de corresponder a la compactación del hormigón de la obra de fábrica. Asimismo, deberá existir suficiente concordancia entre los pesos específicos de las probetas y del hormigón de la estructura.
- Fabricación del hormigón

El hormigón a utilizar en esta obra será fabricado en central.

- Ejecución de juntas

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea en plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.
- Curado

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen al agua de amasado (ver artículo 280 del PG-3/75).

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

Como norma general, en tiempo frío, se prolongará el periodo normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho periodo.

Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberá aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras, y ajustándose a los detalles de encofrado indicados en los correspondientes planos.

Las eflorescencias por cal libre del fraguado que pudieran aparecer se limpiarán por el Contratista antes de la recepción provisional y si vuelven a salir, antes de la recepción definitiva.

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

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm)
- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

Las superficies de los tableros de los puentes en las calzadas serán rugosas. Los andenes se alisarán (mientras el hormigón está todavía fresco) con una escoba de crin, ligeramente mojada, en sentido perpendicular al eje del puente. No se admitirá la extensión posterior de hormigón o mortero en la superficie para obtener un alisado. Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros (+/- 4 mm) con una regla de cuatro metros (4 m) de longitud en cualquier sentido.

610.2.- TIPOS DE HORMIGÓN

Los tipos de hormigón empleados en la obra, son los siguientes:

Hormigón HA-25/B/20/IIa

Empleado en:

- 1) Estructuras

Control de calidad

El control de calidad de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08 es el control estadístico del hormigón.

610.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos, excepto en los casos en los que en la definición de la unidad se detalle que está incluido.

ARTICULO 675.- ANCLAJES DE BULÓN DE DOBLE PROTECCIÓN TIPO GEWI ϕ 32 DE ACERO B500S

675.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

El anclaje de doble protección, inyectado y pretensado tanto en tierra como en roca, es aquel elemento estructural que permite garantizar tanto un equilibrio de fuerza como una limitación de las deformaciones de los taludes, planos o paramentos o muros a estabilizar mediante la transmisión de las cargas activas a las zonas estables del terreno.

Los anclajes monobarra transmiten las fuerzas desde la cabeza de anclaje a la zona de adherencia, a través de una longitud libre de anclaje, siendo luego postensados. Se instalan en las perforaciones practicadas y se inyectan con lechada de cemento. La transmisión de cargas se produce mediante una cabeza de anclaje a disponer en el extremo opuesto, en el exterior del paramento a estabilizar, para lo cual deberá estar provisto de una placa de reparto de acero y de una tuerca hexagonal. La placa de acero podrá situarse, según los casos, sobre una cabeza de mortero o directamente sobre un paramento de hormigón.

Los anclajes monobarra están constituidos por barras corrugadas de acero tipo B 500S.

Al objeto de garantizar la deformación del acero que permita alcanzar las cargas de servicio ya sea por pretensado o deformación, se deberá disponer de una zona libre que permita realizar movimientos relativos entre barra y recubrimiento.

Los límites de la capacidad portante están generalmente determinados por el rozamiento que se puede alcanzar en la totalidad la longitud de adherencia.

Al objeto de garantizar la durabilidad de los anclajes monobarra permanentes, estos deberán ir provistos de las siguientes protecciones:

- | | |
|-----------------------|--|
| · Zona adherencia: | - Recubrimiento de mortero de cemento de 5 mm |
| | - Vaina corrugada de PVC |
| | - Relleno con lechada de cemento |
| · Zona libre: | - Recubrimiento de grasa anticorrosiva |
| | - Vaina de P.E |
| | - Relleno posterior con lechada de mortero o lechada de cemento en la perforación libre. |
| | - Cabeza de anclaje |
| | - Barra zincada |
| | - Tuerca hexagonal zincada |
| | - Placa reparto galvanizada |
| | - Caperuza de protección rellena con masa protectora contra la corrosión. |
| · Manguitos de unión: | - Tubos de PVC rellenos con masa protectora. |
| | - Sellados mediante manguera temo retráctil |

Al objeto de garantizar el recubrimiento total del anclaje por el mortero, se colocarán centradores.

Dentro de esta unidad se incluye:

- El replanteo

- El suministro del equipo de elevación (grúa más plataforma de maniobra) en caso de que se necesitara ejecutar el anclaje cuando la excavación del talud se encontrara en una cota muy inferior, de tal forma que resultara inaccesible para los equipos de trabajo.
- La perforación y limpieza de la misma. Entubación de aquellos tramos de suelos, huecos o materiales descompuestos.
- El suministro e inyección del mortero de anclaje, acelerantes y cualquier tipo de aditivo que sea necesario.
- Las operaciones de post-inyección que sean necesarias en suelos (especialmente cohesivos) para aumentar el rozamiento en la zona de adherencia, así como el suministro del mortero, válvulas de post-inyección dispuestas cada 1.5 m en la zona de anclaje, tubos de inyección, etc.
- El suministro de las barras roscadas tipo GEWI, con los tratamientos específicos de protección según se corresponda a la :
 - Zona libre
 - Zona de adherencia
 - Cabeza de anclaje

Así como manguitos de unión, centradores, tubos flexibles de inyección del mortero de cemento, equipo guía para la introducción del anclaje en la perforación, etc.

- La realización de la prueba de tesado, comprobando hasta la carga de servicio, aumentada en un 50 %, descarga y retesado posterior hasta tensión remanente con los escalones de carga que se especifican más adelante.

- La inyección del mortero o lechada de cemento de la zona libre de anclaje en el caso de que no se hubiera inyectado a la vez que la zona de adherencia, así como el suministro y colocación del tubo de retorno de la inyección y su posterior tapado y mantenimiento de 2 Kp/cm2 durante un minuto en el mortero.
 - El exceso de mortero de inyección que sea necesario introducir debido a pérdida por grietas, coqueras, sobreperforación, etc., no dará lugar a abono complementario salvo si se supera en un 125% el volumen normal de la perforación, es decir, un 125% de tres veces el volumen teórico de inyección, según se establece en la “Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera” elaborado por la Dirección técnica de la Dirección General de Carreteras.
- Parte proporcional de pruebas necesarias para conocer la longitud de zona de adherencia.
- Despuntes, recortes y sobredimensionamiento necesario para poder actuar el gato de tesado.
- Suministro y colocación de la caperuza de protección de la cabeza de anclaje y cuantas otras operaciones, equipos y suministros, sean necesarios para una correcta ejecución de la unidad.

CUADRO DE ANCLAJES MONOBARRA			
CALIDAD N/mm2	ϕNOM mm	Max. Tesado FINAL Tn	ϕperf. MINIMA Mm
B500S	32	25	125
B500S	40	40	125

* Nunca se permitirá reducir los ϕ min. de perforación del cuadro para un ϕ nom. determinado.

675.2.- MATERIALES

675.2.1.- Barra de acero

Se emplearán redondos de acero corrugado B500S tipo GEWI. Las barreras tendrán la longitud expresada en los planos, o en su defecto, la indicada por la Dirección de Obra. La corruga permitirá los roscados a través de ella, de manera que no se necesite mecanización posterior.

Las barras para los anclajes permanentes deberán ser preinyectados, preferentemente en fábrica, con un recubrimiento de mortero de cemento de 5 mm en el interior de vaina de PVC corrugada. La preinyección en obra únicamente se podrá realizar cuando sea aprobada expresamente por la Dirección de Obra y siguiendo los procedimientos y controles que ella determine.

675.2.2.- Sistema de anclaje

El sistema de anclaje consistirá en un mortero o lechada de cemento, que se situará en el fondo de la perforación. Como aglomerante se utilizará únicamente cemento Portland de resistencia mínima 350 Kg/cm2.

Para reducir el contenido de agua y mejorar la fluidez se emplean aditivos. La relación agua-cemento para la inyección primaria de be estar comprendida entre 0.36 y 0.44. Para la post-inyección en suelos cohesivos la relación agua-cemento debe ser de 0.50.

La longitud de la zona de anclaje dependerá básicamente de las características del terreno y del diámetro de perforación, y se determinará realizando pruebas de tracción sobre varios anclajes con distinta longitud de adherencia. En ningún caso se emplearán diámetros de perforación inferiores a las indicadas en el cuadro anterior. Si la Dirección de obra optara por un diámetro de perforación mayor, se podrá disminuir la longitud de adherencia.

La Dirección de Obra podrá ordenar que la inyección del mortero o lechada de cemento de adherencia no se utilice para rellenar la perforación de la zona libre entre el terreno y la vaina lisa. En este caso deberán utilizarse los tubos de inyección, obturadores y otros elementos que resulten necesarios y proceder posteriormente a la inyección en la zona libre.

675.2.3.- Placa de reparto

Tiene por objeto transmitir el esfuerzo de tracción del anclase sobre un dado de mortero que se sitúa sobre la superficie del paramento del elemento de contención o directamente sobre éste. Será de acero $\sigma_e = 3.600 \text{ Kg/cm}^2$ y cuadrada con unas dimensiones mínimas de 250 x 250 x 15 mm. Dispondrá de un taladro en el centro de diámetro superior en un centímetro (1 cm) o centímetro y medio (1.50 cm) al diámetro de la barra empleada.

Dicha placa deberá disponer de dos orificios para los tubos de inyección y desaireación.
La placa de reparto deberá galvanizarse una vez se hayan realizado los taladros pertinentes.

675.2.4.- Tuerca exagonal

Se situará en el extremo de la barra roscada y resistirá la tracción del anclaje. Será de acero y deberá tener un paso de rosca idéntico al de la barra y un diámetro exterior ligeramente superior al del orificio de la placa de reparto. La tuerca hexagonal irá zincada.

675.2.5.- Arandelas cónicas

Si una vez ejecutado el dado de la cabeza de anclaje se comprobará que la superficie del mismo sobre la que apoya la placa de reparto, no es perpendicular a la dirección del anclaje, deberá disponerse de dos arandelas cónicas por anclaje con objeto de permitir un buen apoyo de la tuerca sobre la placa de reparto. El diámetro interior de las arandelas será similar al del orificio de la placa de reparto y el exterior, ligeramente superior al de la tuerca, Su espesor mínimo deberá ser superior a medio centímetro.

Podrá prescindirse de las arandelas cuando la superficie en que apoya la placa sea perpendicular a la dirección del anclaje.

Dichas arandelas deberán ser galvanizadas.

675.2.6.- Lechada de cemento

Se utilizará si la zona de adherencia ha sido rellenada previamente con objeto de rellenar el taladro en la zona libre de anclaje.

En los anclajes monobarra se inyectará una lechada de cemento cuya relación, en peso, entre el cemento y el agua sea de uno a dos (1/2)

Para reducir en lo posible la retracción, se añadirá a la mezcla un pequeño porcentaje de aluminio en polvo (0.005 % del peso del cemento) o algún otro aditivo similar.

675.2.7.- Mortero en cabeza de anclaje

Se empleará para obturar el orificio del taladro una vez introducida la lechada y para la construcción de un dado entre la placa reparto y el elemento de contención que se ancle donde este dado resulte necesario. Para esta operación se utilizará un mortero de fraguado rápido, formado a partir de un volumen de arena y dos de cemento Portland, con una relación agua/cemento inferior a 0.5.

El mortero a utilizar en la cabeza del anclaje será III-1/35/MRSR. El dado tendrá forma de tronco-piramidal con la cara de menores dimensiones ortogonal al eje del anclaje. La cara exterior o de menores dimensiones, será cuadrada con un enmarque de 5 cm a cada lado de la placa de acero de reparto.

675.2.8.- Caperuza de protección

Deberá disponerse en la parte exterior de la cabeza de anclaje al objeto, de que el extremo de la barra y la tuerca de a priori queden protegidos ante la corrosión. A tal efecto se rellenará con masa protectora homologada, que se rellenará mediante dos orificios dispuestos para la inyección y purga.

La caperuza estará compuesta por un tubo cilíndrico de espesor superior a 3 mm, protegido con una mano de minio y dos de pintura anticorrosiva fijada a la placa de apoyo mediante contra-tuerca.

675.2.9.- Gato hidráulico

Para realizar el tesado de los anclajes que garantice una tensión de tesado de al menos el doble de la tensión de servicio y que permita medir las deformaciones. Lleva incluido el sistema de colocación e izado.

La central hidráulica estará dotada de un manómetro calibrado con otro patrón al inicio de la obra y cuando la Dirección de Obra así lo solicite.

675.2.10.- Protección contra la corrosión

Además de la protección de la cabeza de anclaje indicada, los principales componentes de la protección contra la corrosión son:

· Mortero de cemento:

Se empleará mortero de cemento, que al tener un valor del pH de hasta 12.6 es una protección activa contra la corrosión. La superficie de acero se volverá eléctricamente pasiva por el medio alcalino del mortero de cemento, por lo que independientemente del potencial existente no se producirá corrosión.

· Vainas de material plástico:

Se utilizarán vainas lisas y corrugadas, que separarán el mortero de cemento interior y exterior y crearán una barreta estanca a gas.

Debido a sus exigencias mecánicas, transporte y condiciones de montaje, se utilizarán tubos de P.V.C , PPh o PE con un espesor de pared como mínimo de un milímetro (1 mm) en vainas corrugadas. Las calidades del material se controlarán según las especificaciones del as normas.

Masas protectoras contra la corrosión de plasticidad permanente:
Estas masas tienen que rellenar los huecos existentes y permitir las deformaciones durante el tensado. Los requisitos impuestos a estas masas son en parte muy distintos a los impuestos a las grasas convencionales. Este hecho es tenido especialmente en consideración en los certificados de homologación y catálogos especiales. Tienen que cumplir determinadas exigencias desde el punto de vista de la calidad (pureza, absorción de agua, resistencia eléctrica, saponificación durabilidad) y aplicación (viscosidad, resistencia a la temperatura).
Barras de anclaje:
Con objeto de proteger la barra, irán zincadas la cabeza de anclaje y la tuerca hexagonal de fijación. La barra dispondrá de una doble protección contra la corrosión formada por mortero de cemento, que se inyecta en el espacio anular entre la barra roscada centrada, y la vaina de PVC nervada a lo largo de toda su longitud.
El anclaje podrá ser inyectado en fábrica. En la longitud adherente, las corrugas transmiten la carga al mortero en la perforación. En la longitud libre se impide la transmisión de la fuerza por medio de una vaina lisa adicional. El mortero de demento en el interior será la primera medida de protección, dado que las grietas que se produzcan forzosamente durante el proceso de tensado, se mantienen por debajo de los 0.1 mm.
Una segunda medida de protección estará constituida por la vaina corrugada de P.V.C., que es suficientemente impermeable al gas. La vaina lisa en la zona libre será una protección mecánica adicional para la vaina corrugada inyectada con mortero de cemento y la inyección se traduce en una mayor resistencia mecánica en la cabeza del anclaje.
Una junta deslizante en un tubo relleno con masa protectora contra la corrosión, permite la absorción de la dilatación de la barra debido al tensado y a la carga del ensayo.
La barra y la tuerca de anclaje que sobresalen de la placa de anclaje se taparán con una caperuza rellena con masa protectora contra la corrosión. Esta disposición permite en todo momento el postensado, relajamiento o vigilancia mediante gatos de tensar hidráulicos.
Los manguitos al igual que la cabeza de anclaje, estarán en un tubo relleno de masa protectora contra la corrosión, que se cerrará por medio de juntas deslizantes.

675.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

675.3.1.- Perforación

El diámetro de la perforación debe garantizar, bajo el supuesto de barra centrada en la misma, una separación mínima entre pared y elemento más exterior del anclaje de 10 mm teniendo en cuenta los manguitos de inyección. La longitud de la perforación viene determinada por la necesidad de atravesar las zonas a estabilizar a partir de cuyo momento se define el inicio de la longitud de adherencia, la cual vendrá determinada, por las pruebas previas a realizar, en ningún caso inferiores a las determinadas en el cuadro anterior.

Una vez terminada la perforación se limpiará ésta con aire comprimido o agua, con objeto de asegurar una correcta adherencia del mortero.

Se deberán entubar aquellos tramos de suelos atravesados u oquedades en zona de roca. En este último caso la perforación se prolongará los metros que sean necesarios hacia el interior del macizo rocoso de manera que la zona de adherencia no se sitúe en zona de oquedades.

Según los tipos de terrenos a perforar se deberán utilizar distintos métodos de perforación que, a su vez, exigen que se tomen precauciones específicas.

675.3.2.- Instalaciones de los anclajes

Una vez limpia la perforación debe introducirse hasta el fondo una barra de diámetro igual al anclaje preinyectado, para verificar que ésta es rectilínea y sin resaltos.

Posteriormente se introducirá el anclaje (sin la tuerca) con un dispositivo de guiado que asegure una perfecta unión entre perforación y el anclaje. A este efecto, hay que hacer notar que se debe disponer de un número suficiente de estos dispositivos la obra, ya que no deberán soltarse hasta que el mortero se haya endurecido.

Durante la operación de introducción deberá mantenerse el anclaje en el eje de la perforación. Para ello en la zona de adherencia se dispondrán de centradores.

A continuación, tras haberse comprobado las preceptivas pruebas de adherencia, se procederá a la ejecución del bulbo de anclaje mediante lechada de cemento, incluyendo, en su caso, las operaciones de post-inyección que sean necesarias, de acuerdo con lo especificado más adelante.

Las uniones de tramos de anclaje en obra se harán, en caso de ser necesario, mediante manguitos roscados.

675.3.3.- Transmisión de las fuerzas de anclaje al suelo

Anclajes inyectados en roca

Para la transmisión se fuerzas de anclaje muy elevadas es necesario que la roca no tenga fisuras u otros defectos que provoquen un desplazamiento bajo los efectos de las cargas. Por tanto, antes de instalar el anclaje se procederá a la consolidación de rocas fisuradas por inyección a través de la perforación.

Mediante la introducción de lanzas de inyección y obturadores, se inyectará el terreno que rodea la perforación realizada para anclaje y volverá a comenzarse el ciclo, perforando las veces que fuese preciso hasta alcanzar la estanqueidad necesaria.

Anclajes en tierra

Con objeto de incrementar el rozamiento del anclaje en la zona de adherencia se recurrirá a la post-inyección.

Se entiende por post-inyección el proceso de volver a inyectar el anclaje después de la inyección primaria. Se inyecta a altas presiones, con lo que se somete al terreno a tensiones radiales, lo que da lugar a un rozamiento más alto, y por otra parte, produce una superficie irregular que provoca un entrelazamiento del cuerpo inyectado con el terreno.

La post-inyección se compone de una tubería de inyección de polietileno de alta densidad adosada a lo largo del anclaje, desde la boca de la perforación hasta la zona de adherencia así como de válvulas de inyección fijadas a la barra de anclaje cada 1.5 m.

Al final de la tubería de inyección se coloca un elemento intercambiador para el retorno de dicha tubería hasta la boca de perforación.

Las válvulas de post-inyección estarán construidas de tal forma que ocasionen solo un pequeño aumento de diámetro del anclaje y pese a ello permitan alcanzar una gran presión para romper el mortero de la inyección primaria.

La post-inyección se efectuará a las 24 horas de realizada la inyección primaria. Se comienza inyectando agua hasta que se elimina el aire de os tubos de post-inyección, lo que se aprecia por su salida por el tubo de retorno, momento en que éste se tapon. A continuación se incrementa la presión del agua hasta que se rompe el mortero de la inyección anterior, lo que se advierte por el descenso de presión que registra el manómetro del equipo hidráulico. A partir de este momentos se vuelve a incrementar la presión durante un periodo de dos minutos, lo que es suficiente, en general, para que la presión se establezca en los máximos del equipo, que no deben ser inferiores a 50 Kp/cm².

Una vez efectuada la operación descrita en el párrafo anterior, se procederá a repetirla inyectando, en esta ocasión, lechada de cemento. Después de finalizado el proceso se limpiarán los tubos de post-inyección haciendo circular agua por ellos, en el caso de que estuviera prevista la realización de una segunda post-inyección.

675.3.4.- Relleno de taladro

El relleno del taladro se efectuará normalmente en la totalidad de su longitud de una sola vez. No obstante, la Dirección de Obra podrá ordenar que se inyecten de forma independiente la zona de adherencia y la zona libre.

La inyección de la lechada siempre se deberá realizar mediante tubos y desde el fondo del taladro.

La placa de reparto deberá disponer de dos ranuras que permitirán instalar dos tubos de polietileno, con objeto de poder inyectar la lechada una vez tesado el anclaje. Uno de los tubos deberá llegar hasta las proximidades de la zona previamente inyectada, a fin de depositar la lechada desde el fondo del talado; el otro tubo, de unos 10 a 15 cm de longitud permitirá la salida del aire y de la propia lechada cuando el taladro éste totalmente relleno, confirmando así que la inyección ha sido correcta. El relleno se efectuará mediante una bomba de inyección. Una vez que aflore la lechada de cemento por el tubo de retorno se tapon. ésta y se da una presión por el otro de 2.0 kp/cm² durante, al menos, 1 minuto.

Una vez relleno se colocará un tapón de mortero de endurecimiento rápido, haciéndolo penetrar lo más posible en el interior del taladro e inmediatamente después, con objeto de que no hay fraguado la lecha ni el mortero, se instalará la placa, las arandelas y la tuerca, dándole a la barra la tensión deseada mediante gato hidráulico.

675.3.5.- Cabezas de tesado

Se dispondrán placas de acero de reparto, arandelas cónicas de apoyo sobre la placa, arandela de acero endurecido y rosca hexagonal de presión.

La transmisión de las compresiones desde la cabeza de anclaje (placa, tuerca y anclaje) sobre el paramento del elemento de contención a estabilizar se efectúa directamente o bien por medio del citado prisma tronco-piramidal de mortero de cemento, con la cara de dimensiones menores contenida en un plano perpendicular al eje del anclaje. En su caso, el lado del plano perpendicular al anclaje tendrá como mínimo 5 cm más de longitud por cada extremo que la placa de reparto que sustenta.

La puesta en carga del anclaje ha de producirse en el momento que quede asegurada una resistencia mínima a compresión de 250 kg/cm². Para ello se obtendrán las roturas a 24 h, 72 h y 1 semana de las probetas obtenidas al efecto. La sección de anclaje en zona libre deberá estar protegida mediante un tubo de plástico, con objeto de que al aplicar la tensión se transmita a la zona de anclaje.

La placa de reparto deberá quedar apoyada, en su totalidad, sobre el paramento a estabilizar o sobre la cara del dado si éste es necesario.

675.3.6.- Tesado del anclaje

Una vez instalada la placa, colocada la tuerca y, en su caso las arandelas cónicas, y asegurada la resistencia del conjunto, procederá al tesado del anclaje mediante un gato hidráulico. En la parte final del anclaje se presentará la rosca hexagonal de manera que se pueda apretar en el momento de su colocación definitiva dejando el extremo libre disponible para la colocación de un manguito de unión al que se le acoplará un tramo de base de iguales características (calidad de acero y sección) al objeto de que sea retirado por el gato hidráulico.

La tuerca de anclaje en anclajes monobarra tiene que desplazarse durante el tensado y proceso de destensado con los cambios longitud elásticos y únicamente tras la conclusión del ensayo serán definitivamente fijados a la carga de fijación. Durante el desplazamiento se girará continuamente la tuerca de anclaje al mismo ritmo que el alargamiento.

Una vez puesto el gato en posición, se tensará hasta el 15 % de la carga de servicio, a partir de este momento se comenzará a mediar las deformaciones y tensiones del gato, mediante tres escalones de carga: 50 %, 100 % y uno final del 150 % de a carga de servicio.

En los dos últimos escalones (correspondientes a la carga de trabajo y a la carga de ensayo) se miden los desplazamientos durante un periodo de tiempo hasta su estabilización. Este periodo es de cinco (5) minutos como mínimo en suelos de roca, suelos no cohesivos, y de (15) minutos en suelos cohesivos.

A continuación se procede a disminuir la carga nuevamente hasta el 15 % de la carga de servicio registrando también los desplazamientos en los escalones intermedios.

Por último, se aplicará la tensión final de pretensado (carga de fijación) reflejada en los planos. En este proceso se miden desplazamientos al cincuenta por ciento (50 %) y al cien por cien (100 %) de la carga de fijación.

No obstante, la Dirección de Obra podrá determinar las tensiones últimas que estime oportunas sin suponen incremento presupuestario alguno dichas medidas.

Para cada anclaje se obtendrá el cuadro tensión – deformación correspondiente a todo el proceso descrito, para la aprobación por parte de la Dirección de Obra, de manera que si se hubiera producido arrastre, o la pendiente resultante se desviara de la del módulo de elasticidad teórico, se rechazaría el anclaje, debiendo reperforarse uno nuevo y no dando lugar a abono alguno por anclaje no apto.

Todos los anclajes se numerarán y se anotará en la cabeza de anclaje la fecha de tesado.

Periódicamente, y a lo largo de la ejecución de los trabajos, la Dirección de la Obra revisará la situación, número, longitudes y tensiones de los anclajes.

675.3.7.- Defectos a evitar durante la ejecución

a) Perforación	
	Durante la ejecución de las perforaciones los defectos más corrientes se refieren a los aspectos siguientes:
	- Perforaciones mal orientadas en dirección - Perforaciones con diámetro demasiado grande o demasiado pequeño - Ejecución de perforaciones de diámetro irregular (ovalizaciones en el comienzo) demasiado largos (que tiene como consecuencia una falta de relleno en la obra) o demasiado cortos (el anclaje sale demasiado). - Falta de limpieza de la perforación y de los anclajes
b) Anclaje	
	- Introducción parcial del anclaje. - Utilización de un mortero o lechada mezclados con demasiada antelación - Colocación de un volumen insuficiente de mortero - Empleo de productos de baja resistencia mecánica
c) Colocación de las placas de apoyo	
	- Es frecuente en la práctica que las placas de apoyo estén mal colocadas y no apoyen contra la superficie de colocación, lo que disminuye la eficacia del anclaje.
	Un anclaje correctamente colocado debe sobresalir del plano de la placa de anclaje al menos 10 centímetros.
	Con el certificado de garantía de fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que compone el anclaje.
	El Director de Obra podrá ordenar la toma de muestras que considera oportuna, tanto del propio acero como de la lechada o de los distintos elementos de la cabeza de anclaje (placa de reparto, tuerca roscada, dado de mortero y arandelas cónicas) y de la lechada del mortero de inyección para la protección del anclaje.

675.4.- CONTROL DE CALIDAD

Se seguirán las indicaciones de la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera, además:

Para asegurarse de la calidad y eficacia de los anclajes se pueden realizar cuatro tipos de control:

- Un control de calidad de los componentes (anclajes, lechadas, morteros, etc).
- Control estadístico de la longitud no sellada de los anclajes. Para ello se quitarán las placas de apoyo midiendo a continuación con una varilla de acero la longitud sin relleno.
- Ensayos destructivos “in situ” por tracción y torsión
- Medidas de tensión en la cabeza del anclaje con células dinamométricas introducidas entre la placa y la tuerca midiendo las deformaciones periódicamente con un comparador.

En primer lugar debe considerarse el proceso de tesado antes descrito como un ensayo de aceptación. Tras el dibujo del diagrama de fuerza-desplazamiento se registrará la línea de rozamiento cero, en la mediana entre las líneas de descarga y de carga del ciclo. A partir de estos resultados es preciso comprobar para cada anclaje:

- Si se cumplen los límites permisibles de la longitud de la barra libre.
- Si se ha tenido en cuenta el desplazamiento en la carga de fijación para que la carga efectiva alcance la magnitud proyectada.

Asimismo, se llevará a cabo en los tres (3) primeros anclajes que se realicen en cada capa de terreno una prueba de aptitud que tiene por objeto comprobar la aptitud del suelo para soportar la carga del anclaje. A diferencia de la prueba de recepción, en este caso se descarga hasta la carga previa (15 % de la carga de servicio) cuando alcanza pro vez primera cada escalón de carga y registra la deformación remanente. En cada escalón se efectúa una medición en función del tiempo, mientras se mantiene constante la carga.

Los ensayos de tracción y de torsión sobre los anclajes colocados pueden hacerse con un gato hueco que permita tirar de la cabeza del anclaje apoyándose en la superficie anclada en las cercanías de la placa de apoyo.

El alargamiento del anclaje y de su relleno de mortero se mide como un comparador, pudiéndose así elaborar la curva tensión de deformación característica del anclaje.

Se anotará el valor de la fuerza necesaria para arrancar el anclaje o para que éste resbale con relación al relleno o , en fin, para que se rompa.

En tal sentido, para los anclajes determinados con los diámetros de perforación mínimos establecidos y para cada tipo de terreno o zona en que se utilicen anclajes monobarra, se realizarán los siguientes anclajes de prueba con las siguientes longitudes adherencia referidos a la longitud mínima establecida en el presente pliego (m):

- a) Zona de adherencia situada en roca sana

Si la zona de adherencia se encuentra situada en su totalidad en roca sana se realizarán, en principio, 4 anclajes prueba con las siguientes longitudes mínimas:

- 0.50 (m)
- 0.75 (m)
- 1.00 (m)
- 2.00 (m)

Se procederá a tesar el primero de ellos (0.5 m) hasta producir o el arrastre del bulbo de anclaje o la rotura de barra. Si se produjera la rotura de la barra quiere decir que resulta suficiente la longitud mínima establecida en el pliego. Comprobándose que la carga de rotura coincide con la teórica del acero. En tal caso se seguiría haciendo la prueba con el de 0.75 m y en caso de coincidir que la rotura se ha producido por la barra se dejaría de hacer pruebas de los otros dos anclajes realizados, 1.00 m se tratarían como anclajes de obra.

En el caso de que el anclaje 0.50 m deslizará, se realizará la prueba con el de 0.75 m de manera que si ésta no deslizará y tampoco el de 1.00 m, la nueva longitud de adherencia mínima habría que aumentarla hasta 1.5 m y ésta regiría para la totalide de los anclajes.

Si se hubiera deslizado con 0.75 m se probaría con 1.00 m repitiéndose de igual manera que lo indica anteriormente, si no desliza se adoptaría 2.00 m como nueva longitud mínima de anclaje.

Si a pesar de todo, deslizará se realizará otra serie de 4 anclajes con 2.00, 3.00, 4.00, 5.00 m hasta obtener longitud mínima que será igual a 2 veces la 1ª longitud en la que no se deslice.

b) Zona de adherencia situada en suelos

Si se trata de suelos granulares se podrá, siempre que la Dirección de Obra lo autorice, procede a realizar únicamente 4 anclajes de prueba y ensayarlos según el procedimiento descrito anteriormente para anclajes en roca. En el caso de suelos cohesivos o cuando la Dirección de Obra lo considere oportuno se procederá a la realización de 6 anclajes de prueba:

- 0.50 (m)
- 0.50 (m)
- 0.75 (m)
- 0.75 (m)
- 1.00 (m)
- 2.00 (m)

provistos con válvulas de post-inyección cada 1.50 m con excepción del primero.

Como en el caso de anclajes con la zona de adherencia en roca, se procederá, en primer lugar, a tesar el primero de ellos (0.5 m., sin post-inyección) hasta producir o el arrastre del bulbo de anclaje o la rotura de la barra.

Si se produjera la rotura de la barra, se seguiría haciendo la pruebo con uno de los de 0.75 m pero sin utilizar sus válvulas de post-inyección, y en caso de que la rotura se produjera también por la barra, se dejaría de hacer pruebas y los anclajes de 1.00 m. y 2.00 m se trataría como anclajes de obra con post-inyección, sin necesidad de post-inyección, debiendo descartarse el sobrante de 0.75 m. En este supuesto, se adoptarían las longitudes mínimas del cuadro sin post-inyección.

En el caso de que no se diera el supuesto del párrafo anterior, se procedería como en el caso de anclajes con la zona de adherencia situada en roca, partiendo del anclaje de 0.5 Lmin pero procediendo a la post-inyección en todos los casos, por lo que las longitudes de anclajes que se determinen en este caso se entenderán válidas con las características de las operaciones de post-inyección, utilizadas en las pruebas.

Las características de las operaciones de post-inyección a utilizar en los anclajes de prueba (número de operaciones de post-inyección, presiones, duraciones, etc.) deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Si a pesar de todo, las longitudes de los anclajes de prueba no resultaran suficientes, se realizará otra serie de 4 anclajes con 2, 3, 4, 5 Lmin, todos provistos con válvulas de post-inyección cada 1.50 m, hasta obtener la longitud mínima que será igual a 2 veces la 1ª longitud en la que no se deslice.

Con el certificado de garantía de fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que compone el anclaje.
El Director de las Obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización que considera oportunas, tanto de la propia barra de acero de alta resistencia como del anclaje preinyectado, del mortero, de los distintos elementos de la cabeza de anclaje (placa de reparto, tuerca roscada, dado de mortero y arandelas cónicas) y de la lechada del mortero de inyección para la protección de la zona libre del anclaje.

Las piezas o elementos se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

En cuanto al control estadístico de longitudes libres, placas de apoyo-final de bulbo de anclaje, se realizará cada cinco (5) anclajes según su longitud.

Los ensayos destructivos de arranque y determinación de la zona de adherencia se producirán cada cien (100) unidades de cada tipo, o fracción, cuando ésta supera las cuarenta (40) unidades. La existencia de fallos en este ensayo obligará a la realización de subdivisiones en lotes de veinte (20) y repetir el ensayo o recepcionado de lotes en la medida que sean favorables y siempre que los resultados negativos no se deban a falta de calidad de los materiales.

Los ensayos de evolución de tensiones, quedan recogidos en la unidad: Ud. Medición de las tensiones desarrolladas en un bulón.

675.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los bulones de doble protección se medirán por metro lineal de bulón totalmente colocado y se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

En este precio se consideran incluidos la instalación del equipo de perforación, grúas y elementos auxiliares incluidos, materiales, caperuza, inyección, excesos de lechada o mortero, tesado, retesado, comprobación de tensiones y anclajes de prueba. La cabeza de anclaje y la formación del dado de hormigón serán de abono independiente según cuadro de precios del proyecto.

Se considera incluidos también los cajetines a realizar en los paramentos de los muros de hormigón que se dispongan sobre los desmontes a estabilizar con objeto de ocultar los anclajes.

No serán de abono aquellos bulones que:

- No hayan sido señalados por la Dirección de Obra para su ejecución
- Hayan sido arrancados al realizar el tesado
- Que tengan el dado fisurado

El exceso de mortero de inyección que sea necesario introducir debido a pérdida por grietas, coqueras, sobreperforación, etc., no dará lugar a abono complementario salvo si se supera en un 125% el volumen normal de la perforación, es decir, un 125% de tres veces el volumen teórico de inyección, según se establece en la “Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera” elaborado por la Dirección técnica de la Dirección General de Carreteras.

No dará lugar a modificación del precio unitario a aplicar a longitud total del anclaje ejecutado, la necesidad de variar las longitudes de adherencia en la longitud total del anclaje.

Se considera incluido también, en aquellos casos en que sea necesario, la perforación con entubación.

ARTICULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES

680. 1.- DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros.

Se entiende como molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio.

Se utilizan en esta obra varios tipos de encofrados, especificándose su tipo y lugar de colocación en la definición de los precios.

680.2.- EJECUCIÓN

La ejecución incluye la operaciones de construcción, montaje y desencofrado.

2.1.- Construcción y montaje

Todos los encofrados para hormigón visto, a utilizar en la ejecución de hormigones "in situ" , serán de madera machihembrada.

Estarán formados por tablas, bien montadas in situ o bien formando paneles, si estos dan una calidad análoga a la tarima hecha in situ, bien desecada al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Las juntas entre tablas deberán realizarse por procedimientos que aseguren la estanquidad de los encofrados al paso de la lechada. Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón. Deberán tener suficiente resistencia para soportar sin deformaciones apreciables la carga de hormigón que gravite sobre ellos.

Los moldes de los elementos prefabricados podrán ser metálicos, debiéndose cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

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

En el caso de hormigón pretensado , se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director de las Obras.

Los encofrados no vistos pueden ser de cualquier material que no se deforme, sea estanco, y permita un correcto desencofrado.

2.2.- Desencofrado

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre cuando lo crea oportuno el Director de las Obras.

680.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón a contener medidos sobre planos.

Se abonarán por metros cuadrados (m2) de los distintos tipos de encofrados definidos en los cuadros de precios.

PARTE 9ª SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajos relacionados con la Seguridad y salud se adecuarán a los establecido en el Estudio de Seguridad y salud del proyecto.

Amorebieta-Etxano, febrero de 2020

LOS GEÓLOGOS AUTORES DEL PROYECTO



Fdo.: Hasier Cueva Artola



Fdo.: Melania A. Molina