

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

AGINDU TEKNIKOEN PLEGUA

1.- DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO	Página
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO Y CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS	2
1.2.- INICIACION DE LAS OBRAS.....	2
1.3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	2
1.4.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.....	3
1.5.- DIRECCION DE OBRA	3
1.6.- GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	3
1.7.- SEGURIDAD Y SALUD	4
1.8.- DISPOSICIONES TECNICAS A TENER EN CUENTA.....	4
2.- ORIGEN Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	
2.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES	7
2.2.- RELLENOS COMPACTADOS DE ZANJAS Y POZOS A CIELO ABIERTO	7
2.3.- HORMIGONES	8
2.4.- MADERA	12
2.5.- ARMADURAS	12
2.6.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL	13
2.7.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	14
2.8.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	15
2.9.- MATERIALES EN ASIENTO Y PROTECCION DE TUBERIAS	18
2.10.- TUBERÍAS DE P.V.C.	18
2.11.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.....	19
2.12.- SEÑALIZACIÓN: MARCAS VIALES, SEÑALES DE CIRCULACIÓN	19
2.13.- ALUMBRADO PÚBLICO	21
2.14.- OTROS MATERIALES Y MATERIALES NO APTOS PARA RECIBO	28
3.- DEFINICION, EJECUCION, MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS	
3.1.- CONDICIONES GENERALES	30
3.2.- EXPLANACIONES.....	33
3.3.- DEMOLICIONES	33
3.4.- EXCAVACIONES Y PRÉSTAMOS	36
3.5.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS.....	39
3.6.- REFINO DE TALUDES	41
3.7.- RELLENOS EN ZANJAS Y LOCALIZADOS	41
3.8.- OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO.....	46
3.9.- ENCOFRADOS, CIMBRAS Y APEOS	50
3.10.- ACEROS.....	53
3.11.- ZAHORRA ARTIFICIAL	55
3.12.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.....	57
3.13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	58
3.14.- INSTALACION DE TUBERIAS	61
3.15.- MATERIALES EN ASIENTO Y PROTECCION DE TUBERIAS	67
3.16.- IMBORNALES Y SUMIDEROS	69
3.17.- SEÑALIZACIÓN: MARCAS VIALES, SEÑALES DE CIRCULACIÓN	69
3.18.- ALUMBRADO PÚBLICO	70
3.19.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO	73

1.- DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO Y CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS

1.1.1.- Objeto del Pliego

El objeto del presente Pliego, es determinar las Prescripciones Técnicas Particulares que regirán en las obras del Proyecto de ACONDICIONAMIENTO DEL VIAL RURAL MENDIETA - KANPANTXU.

1.1.2.- Características de las obras

El proyecto de " Acondicionamiento del Vial Rural Mendieta-Kanpantxu " sirve de base mediante las especificaciones contenidas en sus respectivos documentos (Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto) a las obras de reparación y mejora del vial rural.

Las actuaciones previstas consisten en:

Ampliación de la anchura del firme del camino de los tres metros actuales a cuatro metros y medio. Esta ampliación se ha previsto hacia un solo lado excepto en el tramo más cercano a Mendieta donde se ensancha a ambos lados.

La sección de firme prevista en la ampliación está formada por un cajeo para la extensión de una sub-base de piedra en rama de 30 cm de espesor mínimo, una base de zahorra artificial de 20 cm de espesor y una capa de rodadura de 6 cm de mezcla bituminosa en caliente S-12.

Sobre el firme de aglomerado existente se proyecta extender 6 cm de S-12.y en las zonas de la vega donde está agrietada la calzada se proyecta primero fresar la capa de rodadura y extender una capa de G-20.

El puente actual sobre el arroyo está situado en la curva más cerrada del camino (radio 17 m) y además su anchura de 3,50 metros da lugar al punto más peligroso del camino, por lo que se ha previsto modificar el trazado en unos 65 metros y sustituir el puente actual por otro de 6 metros de anchura.

En el capítulo de drenaje se ha previsto prolongar los caños existentes y construir cunetas en todos los tramos en los que el desmonte aporte escorrentía al vial. Otra unidades previstas en este Proyecto es la señalización horizontal y vertical de la intersecciones del vial con otros caminos así como la señalización necesaria para el control de la velocidad mediante señales verticales y bandas reductoras de la velocidad.

En reposiciones se ha previsto la restitución de los cierres de finca afectados con malla ganadera y postes de madera tratada en autoclave. El último tramo dispone de alumbrado con columnas de fundición que se han previsto retranquear para evitar su afección por los vehículos pesados. Se incluye además la hidrosiembra de los taludes para acelerar su revegetación,

1.2.- INICIACION DE LAS OBRAS

Una vez firmada el Acta de Comprobación de Replanteo, se dará por ella misma la orden de iniciación de las obras, contándose el plazo de ejecución a partir del día siguiente de la fecha del Acta.

1.3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los requisitos técnicos de las obras se definen a través de los oportunos Planos y de las prescripciones técnicas contenidas en el presente Pliego.

Los Planos constituyen el conjunto de documentos gráficos que definen geométricamente las obras.

Contienen las plantas, perfiles y secciones necesarios para su realización. Todos los Planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Ingeniero Director de las Obras, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse las obras correspondientes.

Se dispondrá en obra de una copia de los Planos y del Pliego del Proyecto, que serán actualizados por el Contratista de acuerdo con las modificaciones introducidas. Terminada la obra, el Contratista presentará unos Planos de "Obra Realmente Ejecutada" ("As Built") que refleje el estado final de las obras realizadas.

1.4.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas
- Presupuestos Parciales
- Cuadro de Precios número 1
- Cuadro de Precios número 2
- Presupuesto General

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria del Proyecto, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por lo tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.5.- DIRECCION DE OBRA

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra, y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiéndose exigir por el Contratista que dichas atribuciones delegadas se señalen explícitamente en orden recogida en el correspondiente "Libro de Obra".

1.6.- GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de

ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

1.7.- SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud y luego el Plan establecen, durante la construcción de la obra y durante la realización de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar más directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre. Los costes de las protecciones individuales, medicina preventiva, formación en Seguridad y Salud y primeros auxilios, la protección de las instalaciones eléctricas y extinción de incendios, las protecciones colectivas y las instalaciones de higiene y bienestar están incluidos en los gastos generales de esta obra.

1.8.- DISPOSICIONES TECNICAS A TENER EN CUENTA

En este capítulo del Pliego se menciona todas aquellas disposiciones, reglamentos, normas, instrucciones y pliegos de carácter general y específico de tipo técnico, que guardan relación con las obras del Proyecto, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para ejecutarlas.

En caso de indeterminación de las disposiciones legales, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio declarado como satisfactorio por uno de los laboratorios del Centro de Estudios de Experimentación de Obras Públicas o del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

Serán de obligado cumplimiento en la ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto las siguientes:

a) Con carácter general:

- Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. Legislativo 2/200 de 16 de Junio).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854/1.970 de Diciembre (B.O.E. nº 40 de 16 de Febrero de 1.971).
- Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1.092/2001).
- Normas U.N.E.

b) Con carácter particular:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Normas Técnicas BAT de la Diputación de Bizkaia.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras (P.P.T.G.C. de 1.988).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

- Normas NTE (ISA 1.973; ISD 1.974; etc.) en todo aquello que guarde relación con las obras a ejecutar en el presente Proyecto.
- "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado, EP-93".
- Instrucción EM-62 del Instituto Eduardo Torroja, para estructuras metálicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento (1.986).
- Las Instrucciones de Carreteras: 6.1 y 2. IC y 6.3 IC (refuerzo de firmes), así como 4.1 IC (pequeñas obras de fábrica) , 5.1 IC (drenajes) y 5.2-16 ("Drenaje superficial").
- Norma NTE, IEE-1.978.
- Normas DIN, en todo aquello que guarde relación con las obras a ejecutar en el presente Proyecto.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.
- Las disposiciones referentes a la Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas para la redacción de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones, (M.O.P.U.).
- Norma Sismo-resistente PGS-1 (1.960), parte A, aprobada por Decreto 106/1.969 de 15 de Enero (B.O.E. nº 30 de 4 de Febrero de 1.969).
- Normas Mv-102, 103, 104, 105, 106, 108 y 201.
- En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones, Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las obras del Presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios.

En caso de discrepancia entre las Normas anteriores y salvo manifestación expresa en contra del presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva. Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otras que hayan sido modificadas o derogadas se entenderá que los cambios realizados o la nueva prescripción (que sustituya a la derogada) son las vigentes a los efectos de este Pliego.

2.- ORIGEN Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

2.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo 2 y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo después de la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o en el P.P.T.P. o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

2.2.- RELLENOS COMPACTADOS DE ZANJAS Y POZOS A CIELO ABIERTO

2.2.1.- Con materiales seleccionados de la excavación

Será de aplicación en este apartado todo lo definido para los materiales de relleno de terraplenes en el PG-4 y en este Pliego. Estos materiales deberán cumplir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados del PG-4.

2.2.2.- Con materiales filtrantes

Todos los materiales filtrantes que se empleen en los rellenos localizados, serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales que estén exentos de material arcilloso, margas u otras materias extrañas. El tamaño máximo no será en

ningún caso, superior a setenta y seis (76) mm; cedazo 80 serie UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 de esa misma serie no rebasará el 5%.

2.2.3.- Realizado con arena caliza

Las arenas calizas serán procedentes de machaqueo de los materiales frecuentes en la zona, podrán tener hasta ocho por ciento (8 %) de finos, calculado según el articulado de la Instrucción EHE. En general se considerará que las arenas serán de grano duro, sin ser deleznable y con una densidad no inferior a 2,4.

2.2.4.- Realizado con todo-uno

Se efectuarán con una combinación de arena caliza y material filtrante, principalmente gravas.

2.2.5.- Material de préstamo o cantera

Son los realizados con materiales de préstamo o cantera por falta de cantidad o calidad en los obtenidos en la excavación. El material de préstamo deberá cumplir por lo menos las características exigidas para el material seleccionado en el PG-4.

2.2.6.- Control de calidad

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajuste a lo especificado en el Artículo anterior de este Pliego mediante los ensayos indicados que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m³ a colocar en obra.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

2.3.- HORMIGONES

2.3.1.- Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia o durabilidad del hormigón así como las restantes características que se le exijan a éste en las obras del presente Proyecto.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otro producto cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorios. Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberán comprobarse las condiciones del artículo 7.3 de la EHE. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan o puedan contener piritas o cualquier otro tipo de sulfuros. Las escorias siderúrgicas podrán, sin embargo, emplearse siempre que cumplan las prescripciones del precitado artículo 7.3.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz malla (tamiz 5, UNE 7.050); por grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz, y por árido total aquél que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere. En lo referente al tamaño y su limitación se observará el artículo 72 de la EHE, y para las prescripciones y ensayos de áridos se seguirá lo dispuesto por el artículo 7.3 de la mencionada Instrucción. Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada los distintos tamaños. Deberán, también, adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante su transporte.

2.3.2.- Cementos

2.3.2.1.- Definición

Se llaman cementos o conglomerantes hidráulicos aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

2.3.2.2.- Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-03) y el Artículo 5º de la Instrucción EHE, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

2.3.2.3.- Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

a) - A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:

- Un ensayo de principio y fin de fraguado (Apartado del RC-03)
- Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el RC-03
- Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el RC-03

b) - Cada quinientas toneladas (500) o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:

- Un ensayo de finura de molido (Apartado del RC-03).
- Un ensayo de peso específico real (Apartado del RC-03).
- Una determinación de principio fin de fraguado (Apartado del RC-03).
- Un ensayo de expansión en autoclave (Artículo del RC-03).
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (Apartado del RC-03).
- Un ensayo del índice de puzolanidad (Apartado del RC-03) en caso de utilizar cementos puzolánicos.

2.3.3.- Agua

2.3.3.1.- Características

En general podrán ser utilizadas tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse, y salvo justificación especial de que no se alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse las que no cumplan una o varias de las siguientes características:

- Exponente de hidrógeno pH mayor o igual que 5 (INE 7.234)
- Sustancias disueltas menor o igual que 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.) (UNE 7.130)
- Sulfatos expresados en SO₄ = menor o igual que 1 gramo por litro (1.000 p.p.m.) (UNE 7.131) excepto para el cemento PY en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m.)
- Ión cloro CL- para hormigón armado igual que 6 gramos por litro (6.000 p.p.m.) (UNE 7.178)
- Hidratos de carbono, cero (UNE 7.132)
- Sustancias orgánicas solubles en éter menor o igual que 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.)

Las tomas de muestras se realizarán según la UNE 7.236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas. Podrán sin embargo, emplearse aguas de mar o salinas análogas para amasar hormigones en masa. Será de aplicación, además, todo lo establecido en el artículo 6 de la EHE.

2.3.3.2.- Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

2.3.4.- Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en agua produce el efecto deseado sin perturbar las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para las armaduras. Se observará el artículo 8 de la EHE.

2.3.5.- Morteros y lechadas

2.3.5.1.- Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

2.3.6.- Hormigones

2.3.6.1.- Definición

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

2.3.6.2.- Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los Planos del Proyecto con las limitaciones del cuadro "Características de los hormigones".

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma.

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones previstas para ejecución obra	Valor aproximado de la resistencia media f_{cm} necesaria en labor
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy Buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

2.3.6.3.- Consistencia

Se indican para cada hormigón en el cuadro de características de los Planos.

2.3.6.4.- Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a la "Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE-88)".

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador de hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de la serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 - . Cantidad y tipo de cemento.
 - . tamaño máximo de árido.
 - . resistencia características a compresión.
 - . clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

2.4.- MADERA

2.4.1.- Características

La madera a emplear en la entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos secos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

La forma y dimensiones de la madera a emplear en medios auxiliares y carpintería de armar, serán en todos los casos, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes. La madera de construcción escuadrada será de madera de sierra de aristas vivas o llenas.

2.4.2.- Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente Pliego, así como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La Dirección de Obra deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

2.5.- ARMADURAS

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

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25 mm; ni al 96% en diámetros superiores. El fabricante facilitará si se le solicita, copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida. En las distintas obras del presente Proyecto serán de aplicación además los artículos 9.2, 9.3, y el 9.4 de la EHE. Se considerará como límite elástico, la mínima tensión capaz de producir una deformación remanente del dos por mil (0,2%).

2.6.- ZAHORRA ARTIFICIAL

Es de aplicación el artículo "501. Zahorra Artificial" del PG-4.

2.6.1.- Definición

Se define como base la capa del firme situada inmediatamente debajo del pavimento. Base de zahorra artificial es una base en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

En todo lo referente a las características generales, granulometría, procedencia, calidad, plasticidad, etc. de los materiales, se aplicará en todo caso el artículo 501 de PG-4.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes, reiteradas cuantas veces sea necesario:

- Extensión de una tongada.
- Compactación de una tongada.

2.6.2.- Materiales

Condiciones generales: Los materiales a emplear en bases de zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz # 4 ASTM deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

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

2.6.3.- Composición granulométrica

a) La fracción cernida por el tamiz # 200 ASTM será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz # 40 ASTM, en peso.

b) La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el cuadro adjunto.

c) El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

TAMIZ ASTM	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	Z1	Z2	Z3
2"	100	---	---
1 1/2"	70-100	100	---
1"	55-85	70-100	100
3/4"	50-80	60-90	70-100
3/8"	40-70	45-75	50-80
4	30-60	30-60	35-65
10	20-50	20-50	20-50
10	10-30	10-30	15-30
200	5-15	5-15	5-15

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a cuarenta (40).

Las pérdidas del árido, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores al dieciséis por ciento (16%) o al veinticuatro por ciento (24%) en peso,

respectivamente.

Plasticidad.- La fracción cernida por el tamiz # 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

LL > 25

IP > 6

El equivalente de arena, será superior a treinta (30).

2.7.- RIEGOS DE IMPRIMACION

2.7.1.- Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su operación incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

2.7.2.- Materiales

a) Ligante bituminoso.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el ligante bituminoso a emplear que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican:

- BQ 30.
- MCO, MC1, MC2.
- EARO, ECRO, EAL, ECL.

b) Arido.

Condiciones generales: el árido en riegos de imprimación será natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exentos de polvo, suciedad, arcilla u otra materia extraña.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre. Este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%) si se emplea emulsión asfáltica.

Composición granulométrica: la totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

2.7.3.- Dosificación de los materiales

La dosificación de los materiales a utilizar será la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No obstante, el Director de las obras podrá modificar tal dosificación a la vista de las pruebas en obra.

a) Dosificación del ligante.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h).

b) Dosificación del árido.

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante, se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante, o la permanencia bajo la acción del tráfico.

2.7.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

1.- Equipo para la aplicación del ligante.

Irà montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente; y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. Para puntos inaccesibles al equipo y retoques, se empleará una caldera portátil, provista de una lanza de mano.

Si el ligante empleado hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión, calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (kg/cm²). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados, cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

2.- Equipo para la extensión del árido.

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión autopropulsadas.

Cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

2.8.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

En todo caso es de aplicación el artículo 542 del PG-4.

2.8.1.- Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de árido y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

La ejecución de las mezclas bituminosas en caliente incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, de acuerdo a lo dispuesto en el "Manual de Control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas de 1.978" M.O.P. y U.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

2.8.2.- Materiales

Ligantes bituminosos: el ligante bituminoso a emplear será el betún asfáltico tipo B-60/70.

Aridos gruesos: Será aquel que se retiene en el tamiz 2,5 UNE. Procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural. Estará exento de polvo, arcilla u otras materias extrañas. El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles según la NLT 149/72 será inferior a treinta (30) en capas de base, y veinticinco, (25) en capas intermedias o de rodadura. El valor del coeficiente pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45) y se determinará de acuerdo con las Normas NLT- 174/72 y 175/73.

Arido fino: Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE. Será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural. Estará limpio de polvo, suciedad o arcilla. Tanto en lo referente a su calidad y adhesividad se cumplirá lo dispuesto en el Art. 542.2.2 del PG-4.

Filler: Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE. Procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin. En carreteras de tráfico pesado el filler será totalmente de aportación en capas de rodadura. Su granulometría, finura y actividad será la determinada en el Art. 542.2.2.30 del PG-4.

La mezcla de los áridos en frío en las proporciones establecidas tendrá un equivalente de arena (según la NLT-113/72) superior a cuarenta y cinco (45) para capas de rodadura.

2.8.3.- Tipo y composición de la mezcla

Para tráfico pesado, salvo indicaciones en contra del Ingeniero Director de la Obra, se utilizarán mezclas densas D a semidensas S en capas de rodadura; mezclas densas D, semidensas S o gruesas G en capas intermedias, y gruesas G en capas de base. La mezcla bituminosa será en general, de uno de los tipos de la siguiente tabla, número 1.

El tamaño del árido y por tanto el tipo de mezcla a emplear dependerá del espesor de la capa compactada, según lo indicado a continuación:

ESPESOR EN CMS. DE LA CAPA DE RODADURA	TIPO DE MEZCLA A EMPLEAR
Menor o igual que 4 cm	D, S, G, A 12
Entre 4 y 6	D, S, G, A 20
Mayor que 6	D, S, G, S 25

T A B L A 1
CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)

CEDAZOS Y TAMICES UNE	MEZCLAS DENSAS			MEZCLAS SEMIDENSAS		
	D 12	D 20	D 25	S 12	S 20	S 25
40		100			100	
25	100	80-95		100	80-95	
20	100	80-95	75-90	100	80-95	75-88
12,5	80-95	65-80	62-77	80-95	65-80	60-75
10	72-87	47-62	45-60	71-86	60-75	55-70
5	50-65	47-62	45-60	47-62	43-58	40-55
2,5		35-50			30-45	
0,63		18-30			30-45	
0,32		13-23			10-18	
0,16		7-15			6-13	
0,080		4-8			3-7	
% ligante bituminoso en peso respecto al árido (*)		4-6			3,5-5,5	

CEDAZOS Y TAMICES UNE	MEZCLAS GRUESAS			MEZCLAS ABIERTAS		
	G12	G20	G25	A12	A20	A25
40		100			100	
25	100	75-95		100	65-90	
20	100	75-95	65-85	100	65-90	55-80
12,5	75-95	55-75	47-67	65-90	45-70	30-55
10	62-82	47-67	40-60	50-75	35-60	23-48
5	30-48	23-46	26-44	20-40	15-35	
2,5		20-35			5-20	
0,63		8-20				
0,32		5-14				
0,16		3-9				
0,08		2-5			2-4	
% ligante bituminoso en peso respecto al árido (*)		3-5				

(*) El contenido óptimo de ligante bituminoso se determinará mediante ensayos de laboratorio.

2.9.- MATERIALES EN ASIENTO Y PROTECCION DE TUBERIAS

2.9.1.- Cimiento

Definición

Se define como cimiento la zona de zanja situada por debajo de la cama de apoyo de la tubería.

2.9.2.- Asiento de tubería

Definición

Se define como asiento de tubería la zona de la zanja comprendida entre la generatriz exterior inferior del tubo y la coronación del cimiento (terreno natural o de aportación).

2.9.3.- Zona de apoyo de tubería

Definición

Se define como zona de apoyo de tubería la parte de la zanja comprendida entre el asiento y un plano horizontal situado a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo. Comprende la zona de riñones hasta "media caña" y la protección.

2.10.- TUBOS DE P.V.C.

Será de aplicación el " Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" (MOPTMA).

Igualmente serán de aplicación las siguientes normas.

- * UNE-EN 1.401/1 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión".
- * UNE-prEN 496 "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Tubos y accesorios de plástico. Medición de las dimensiones en inspección visual de las superficies".
- * UNE-EN 580 "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Tubos de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Método de la resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (DCMT)".
- * UNE-EN 681-1 "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado".
- * UNE-prEN 681-2 "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos".

Los tubos de policloruro de vinilo se obtienen a partir de un polímero, fundamentalmente partiendo del acetileno y etileno como productos orgánicos, y del cloro y cloruro de hidrógeno como productos inorgánicos.

2.10.1.- Condiciones generales de los tubos de P.V.C. para saneamiento

Los tubos de PVC a emplear en obras de saneamiento vendrán definidos por su presión de servicio, según UNE-EN 1.401-1 y la unión se realizará mediante junta elástica flexible.

Se utilizarán como mínimo los correspondientes a una presión nominal de cinco (5) atmósferas.

2.10.2.- Propiedades químicas

Deberán tener una resistencia óptima a los ácidos débiles, fuertes y a las bases débiles y fuertes. Serán inalterables a la acción de los terrenos agresivos y resistentes así mismo a la mayor parte de agentes químicos tales como ácidos, álcalis, aceites, alcoholes, detergentes, lejías, etc.; excepto a disolventes.

2.11.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La excavación necesaria para el emplazamiento de la arqueta, y el posterior relleno.
- Las piezas prefabricadas o los materiales y operaciones necesarias para la realización de las arquetas y su correspondiente sumidero, incluso rejillas.
- La puesta en obra y los materiales y operaciones necesarios para su unión con el resto de la obra, así como el mortero de asiento.
- La limpieza y mantenimiento de las arquetas hasta el fin de la obra.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2.11.1.- Materiales

Las piezas prefabricadas se someterán a la aprobación del Ingeniero Director.

Los materiales de que están formados cumplirán lo que sobre los mismo se indiquen en el Pliego y Planos del Proyecto.

La forma y dimensiones de arquetas y pozos de registro se ajustarán a las dimensiones indicadas en los Planos.

2.12.- SEÑALIZACION: MARCAS VIALES, SEÑALES DE CIRCULACION

2.12.1.- Definición

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras, o símbolos sobre el pavimento, bordillos, u otros elementos de la carretera; las cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones. Su ejecución incluirá las operaciones siguientes: preparación de la superficie y pintura de marcas.

Las señales de circulación se definen como las placas, debidamente sustentadas, que tienen como misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios. Consta de los siguientes elementos: placas y elementos de sustentación y anclaje.

2.12.2.- Características de los materiales

Las pinturas a emplear en marcas viales reflexivas deberán cumplir lo establecido en el art. 278 del PG-4 del M.O.P. y U. y aquellas otras disposiciones u órdenes dimanantes del Ingeniero Director de la Obra. Atendiendo a su color las pinturas de un solo componente, aplicadas en frío por el sistema de postmezclado se clasifican en:

- Clase A, o de color amarillo.
- Clase B, o de color blanco.

La composición de estas pinturas quedará a libre elección de los fabricantes siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias del PG-4 y sean aprobadas por la Dirección de Obra. Deberá ser una pintura homogénea, estando sus componentes bien dispersados, y presentando una consistencia uniforme. La consistencia medida en unidades Krebs se determinará según la norma MELC 12.74. El secado de las pinturas líquidas, así como la materia fija, y peso específico se determinará mediante los ensayos MELC 12.71; 12.05 y 12.72. Las pinturas se deberán aplicar con facilidad por pulverización o por otros procedimientos corrientemente empleados en la práctica según la norma MELC 12.03. Las películas de pintura no experimentarán por "sangrado" un cambio de color mayor que el indicado en la ASMT D 868-48 y la resistencia de "sangrado" se determinará según lo especificado en la norma MELC 12.84. En cuanto a las características de la película seca se estará a lo dispuesto en el art. número 278.4 del PG-4 y aquellas otras órdenes dadas por la Dirección de Obra. El color se comprobará por la norma UNE 48103 y la reflectancia luminosa aparente por la norma MELC 12.97. Al cabo de ciento sesenta y ocho (168) horas de tratamiento de acuerdo con la norma MELC 12.94 en la película de pintura no se producirán grietas, ampollas, ni cambios apreciables de color; observada la probeta a simple vista. Las tomas de muestras para la realización de los ensayos indicados en este artículo, se efectuarán en el laboratorio oficial, por personal especializado del mismo, según la norma MELC 12.01 a partir de un envase completo remitido a dicho laboratorio para tal fin. Las microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas cumplirán las especificaciones del artículo 289 del PG-4 del M.O.P. y U.

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos de acuerdo con lo prescrito en la OC. 8.1.1.C de 15/7 de 1.962, con las adiciones y modificaciones introducidas legalmente con posterioridad. Las placas deberán siempre cumplir el articulado 701 del PG-4. Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas. Los materiales de las placas a base de chapa blanca de acero dulce de primera fusión, pudiéndose utilizar otros materiales de al menos las mismas cualidades, siendo precisa la autorización para el empleo de todo el material distinto, de la Dirección de Obra. Se cumplirá el artículo 701.3 del PG-4 y los artículos 271, 273 y 279 sobre pinturas del precitado Pliego. La construcción de las placas se atenderá a los artículos 701.5 y 701.6, así como la de demás elementos de sustentación y anclaje, del PG-4, y para la recepción de los elementos metálicos galvanizados en la designación del revestimiento deberá hacerse mención expresa de "galvanizado en caliente" y a continuación se dará el número que indica la masa de zinc depositada por unidad de superficie, siendo de aplicación lo dispuesto en el artículo 701.6 del PG-4.

2.13.- ALUMBRADO PUBLICO

2.13.1.- Materiales para obras civiles o accesorias

En lo referente a estos elementos y a sus exigencias se estará a lo dispuesto en los artículos que sobre cemento, arenas, áridos, maderas, cal, ladrillos, tubos de protección, hormigones, aceros, tubos de PVC, etc, contiene el presente Pliego, o las instrucciones en vigor (la EHE) de aplicación en cada supuesto.

2.13.2.- Materiales eléctricos

2.13.2.1.- Conductores

Los cables estarán formados por alambres de cobre recocido según UNE 20.003, con alambres de clase 2 (UNE 21.022). El relleno será de goma y la cubierta protectora de neopreno fabricado a base de policloropreno. Tensión 0,6/1 KV.

El Contratista informará por escrito al Ingeniero Director de la Obra, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne la suficiente garantía, a juicio de la Dirección de Obra, antes de instalar el cable comprobará las características de éstos en un Laboratorio Oficial.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen, tampoco el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

La resistencia mínima a la rotura será de 42 kg/cm² y el alargamiento mínimo a la rotura 300%. Sometido a 300 grados centígrados durante cinco (5) minutos, no sufrirá alteración alguna. Tras soportar sobretensiones de envejecimiento, deberá resistir una tensión de 3.000 V.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y sección.

2.13.2.2.- Fusibles

Serán cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura para tensiones nominales de 200 V y para una intensidad de 1,50 a 2 veces la nominal. Ajustándose a las normas UNE, CEI, VDE 0650/12.52 y DIN 43.620.

2.13.2.3.- Lámparas

Se utilizarán de vapor de sodio de alta presión de 70 w y 150 w y deberán cumplir las especificaciones siguientes:

LAMPARA DE 150 W

- Flujo inicial	16.000 lúmenes
- Vida media a 10 horas por arranque.....	16.000 horas
- Flujo medio en % del inicial	90 %
- Flujo al final de su vida media en % del inicial	75 %
- Temperatura de color aparente	2.100 grd.K
- Tiempo de encendido	3 a 4 minutos
- Tiempo de reencendido	1 minuto
- Base	E-40
- Tensión nominal	55 voltios
- Corriente nominal	3,3 amperios

- Máximo factor de cresta de corriente.....	1,8
- Máxima tensión de reactancia en circuito abierto	110 voltios
- Impulso de arranque	5 amperios
- Tensión mínima de pico.....	2.500 voltios
- Tensión máxima de pico	4.000 voltios
- Anchura mínima de impulso	1 us. a 2.250 v
- Frecuencia mínima de impulso	50 c/s
- Corriente mínima del pico.....	0,2 amperios

LAMPARA DE 70 W

- Tipo:	Kolorsón o similar
- Potencia:	70 w
- Tensión:	200 v
- Potencia perdida en reactancia	11 w
- Flujo luminoso emitido.....	5,800 lm
- Rendimiento lumínico	64 lm/w

El Contratista presentará al Ingeniero Director de la Obra, catálogos con los tipos de lámparas que ha de utilizar, donde deberán figurar las características más importantes y su flujo luminoso, así como Carta de fabricante de lámparas con las características que deben reunir las reactancias que aconsejan emplear para cada tipo específico, indicando no sólo la intensidad de arranque, la potencia y corriente suministradas, la resistencia a la humedad, el calentamiento admisible, etc, sino también las pruebas que deben realizarse para efectuar las comprobaciones correspondientes. Se harán ensayos de resistencia del casquillo, sosteniendo las lámparas inclinadas o en horizontal.

Asimismo en un laboratorio oficial, se hará un ensayo de flujo luminoso total, rendimiento, envejecimiento y depreciación de la lámpara. El número de lámparas que deben ensayarse en el laboratorio oficial será fijado por el Ingeniero Director de la Obra.

2.13.2.4.- Equipo de encendido

El equipo de encendido constará de reactancia y autotransformadores en un sólo conjunto, condensador de compresión y arranque electrónico.

El condensador permitirá alcanzar un factor de potencia superior al 90% y tendrá capacidad de 25 uF para lámpara de 150 y 36 uF para lámpara de 250 wátios. Estará encerrado en una caja sellada de aluminio de forma cilíndrica y estará dotada, con terminales de presión para evitar el uso de soldadura o clemas.

La reactancia será del tipo reactor simple con condensador de compensación en paralelo con la red. Las reactancias serán de núcleo troquelado al aire, electrosoldado sin aportación de soldadura. Las bobinas se arrollarán sobre carretes con cabezas de material aislante moldeadas de una sola pieza. Todo el conjunto responderá a un aislamiento clase H. Los terminales estarán dispuestos en una de las cabezas del carrete y serán del tipo de presión para su conexión sin soldaduras.

El arrancador será del tipo simétrico, es decir, atacará alternativamente a cada uno de los electrodos de lámpara para producir un desgaste uniforme en ambos. No se admitirán arrancadores asimétricos. El conexionado de los componentes del arrancador se hará sobre placa aislante al aire con circuito impreso y las conexiones se harán mediante terminales de presión, es decir, todo el conjunto de reactancia, arrancador y condensadores se conectará sin soldadura ni clemas o regletas.

Las pérdidas en las reactancias serán como máximo de 50 w. La reactancia arrancará satisfactoriamente la lámpara para una temperatura mínima de -10 grados centígrados.

Con carácter general y para ambos equipos se establecen las siguientes condiciones:

a) Procedencia.- Sólo se utilizarán autotransformadores, reactancias y condensadores de una fábrica conocida con gran solvencia en el mercado.

b) Características.- Deberán cumplir las siguientes:

1.- Llevarán inscripciones en las que se indiquen el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en herz, el esquema de conexiones si hay de dos hilos, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstas.

2.- Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su instalación normal. Las tapas que permiten el acceso a las piezas en tensión, sólo podrán desmontarse sin la ayuda de herramientas, no considerándose admisibles contra contactos fortuitos los barnizados, esmaltados u oxidación de piezas metálicas.

3.- Si las conexiones se efectúan mediante bornas, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión.

Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

4.- Las piezas conductoras de corriente deberán ser de cobre, de aleación de cobre u otros materiales apropiados no corrosivos. Esta exigencia no la tienen que cumplir los tornillos que no tomen parte fundamentalmente en la conducción de la corriente.

5.- Los calentamientos de las reactancias en sus diversas partes no deben ser superiores a los valores siguientes:

- Arrollamiento 70 grados.
- Exterior 60 grados.
- Bornas exteriores 40 grados.

Los ensayos se realizarán con una tensión superior a un 10% a la nominal y con frecuencia nominal iniciándose la prueba una vez que se alcance la temperatura de régimen.

Las lámparas utilizadas absorberán una corriente muy similar a la nominal. La reactancia se colocará en una caja de acero pintada interior y exteriormente de blanco, colocada sobre un soporte metálico en las reactancias de "ejecución abierta" y en una caja construida con madera contrachapeada de 15 mm de espesor, pintada en negro mate en las de "ejecución estanca". Las temperaturas deberán medirse, en el caso de los arrollamientos, si es posible, por el método de la variación de la resistencia, y todas las demás con pares termoeléctricos. El ensayo no debe producir derrames del material de relleno o barniz. No se tendrá en cuenta ligeros rezumes no susceptibles de aumento.

6.- Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor:

TIPO DE LAMPARA	CONSUMO EN LAMPARA	PERDIDA EN ACCESORIOS
Vapor de sodio a.p.	70 W	15 W
Vapor de sodio a.p.	150 W	25 W
Vapor de sodio a.p.	250 W	35 W

7.- La reactancia alimentada a la tensión nominal y frecuencia nominal, suministrará una corriente no superior al 15% ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

8.- La reactancia estará protegida contra las influencias magnéticas debiendo satisfacer, aquellas que se

instalan en las proximidades de material magnético, la siguiente prueba:

Se sitúa una chapa de acero de 1 cm de su superficie. Durante esta operación se medirá la corriente absorbida por la reactancia a la tensión nominal. La variación de la corriente ocasionada por la proximidad de la placa de acero no excederá del 2% de su valor.

9.- La intensidad máxima de la reactancia en c/c a 220 v no será superior a los valores siguientes:

70 W.....	1,1 A
150 W.....	2,0 A
250 W.....	3,3 A

10.- Las reactancias y condensadores de "ejecución estanca" deberán satisfacer la prueba de estanquidad consistente en sumergir la reactancia en agua durante cuatro horas, las dos primeras conectadas con carga nominal y la dos restantes desconectadas. Al término de esta prueba el aislamiento mínimo entre devanado y núcleo y entre devanado y caja protectora será de dos megaohmios.

11.- La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

12.- En las pruebas de sobretensión los condensadores deberán soportar durante una hora a una tensión alterna de 50 p.p.s. la tensión de prueba que indique la placa de características, y en caso de no estar indicada, se considerará como tensión de prueba 1,3 veces la nominal. La temperatura será igual a la del ambiente, más 10 grados centígrados, con un error de 2 grados centígrados. Al final de esta prueba el condensador deberá someterse durante un minuto a una tensión alterna de 50 p.p.s. aplicada entre bornas y de un valor de 2,15 veces el nominal.

13.- El ensayo de aislamiento se someterá al condensador a una tensión de 2 kv; 50 p.p.s. aplicada entre bornas y el bote o armadura metálica exterior.

14.- En el ensayo de duración se someterá al condensador durante 6 horas a una tensión igual a la de ensayos, o 1,3 veces la nominal, con tensión alterna de 50 p.p.s. a una temperatura de 10 grados centígrados sobre el ambiente con un error de 2 grados centígrados.

15.- Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán vibraciones de ninguna clase ni ruidos.

El Contratista presentará al Técnico Encargado, catálogos de carácter técnico de reactancia, autotransformadores y condensadores.

Las pruebas de recepción se reducirán al cumplimiento de las características antes relacionadas. Las reactancias deberán cumplir los apartados 5, 7, 8 y 9. Los condensadores deberán cumplir los apartados 11, 12, 13 y 14. El equipo deberá cumplir los apartados 1, 2, 3, 4, 6, 10 y 12.

El Ingeniero Director comprobará las características de los apartados 1, 2, 3, 4 y 15, las restantes se realizarán en un Laboratorio Oficial para lo cual se tomará una muestra y, si el resultado no se ajusta a todas las exigencias, se tomará el 5% del total de las reactancias y condensadores que se prevén instalar, rechazándose la partida si no se ajustan a estas normas todas las muestras ensayadas.

2.13.2.5.- Luminarias

La carcasa y puertas de acceso al equipo de encendido serán de fundición inyectada de aluminio de alta presión y el resto de las piezas prefabricadas en su totalidad con materiales de la más alta calidad, con el fin de obtener el máximo rendimiento y proporcionar, a la vez, un servicio seguro y económico durante un largo período de tiempo. El reflector será de una sola pieza, de embutición hidroconformada que asegure un espesor uniforme mínimo de 1 mm de aluminio de gran pureza del 99,99% y anodizado por el procedimiento "Alzak" con reflectancia especular media mínima del 78%, medida con reflectómetro Garden-Hunter y un espesor de anodizado mínimo de 5 micras.

El reflector estará montado rígidamente y de forma sencilla respecto del portalámparas para asegurar la misma distribución fotométrica en todas las luminarias.

El reflector o cierre de cristal será resistente al shock térmico y muy resistente a las roturas por impactos, teniendo las siguientes características:

- Transmitancia inicial 92%.
- Transmitancia "en servicio" 92%, es decir, no disminuye.
- Temperatura máxima de trabajo 290 grados centígrados.

El cierre se podrá desmontar sin necesidad de herramientas con el fin de efectuar, si se diera, su limpieza en el suelo.

El emplazamiento de la lámpara será de posición horizontal mediante portalámparas de porcelanas, tipo reforzado, rosca E-40 pudiéndose variar su situación para obtener la distribución fotométrica deseada.

Cada posición del portalámpara estará perfectamente identificada y no se podrá variar voluntariamente ni durante la instalación de la luminaria ni durante las operaciones de conservación.

La parte inferior de la luminaria dispondrá de portarefractor que girará sobre su eje abisagrado independientemente de la tapa o portezuela de acceso al equipo de encendido.

El cierre se realizará mediante mecanismo de presión.

Todo el conjunto estará acabado con pintura acrílica especial para protecciones contra la corrosión y para obtener un buen radiador de energía que permita temperaturas bajas de funcionamiento de los componentes, lo cual asegure una mejor explotación de las lámparas, reactancias, arrancadores y condensadores de compensación.

El cierre de todo el conjunto óptico se efectuará mediante juntas de goma silicónica que asegure la hermeticidad.

Estas luminarias estarán diseñadas para alojar en su interior el equipo de encendido de la lámpara, es decir, reactancia, condensadores y arrancadores en su caso, montado sobre la portezuela posterior y que, mediante un sistema de clavijas, permita su fácil desmontaje y sustitución por otro conjunto en las operaciones de mantenimiento.

En la parte posterior del portalámparas llevará montado un filtro de carbón activo que no podrá recibir las radiaciones ultravioletas directas de las lámparas de descarga.

El portalámparas de la luminaria que haya de ir equipada con lámpara de vapor de sodio de 250 w tendrá 12 posiciones diferentes, mientras que el de la luminaria para lámpara de vapor de sodio de 150 w tendrá 6 posiciones.

Ambas luminarias serán similares en forma y dimensiones a la que figuran reflejada en los Planos y serán suministradas por casa de reconocida solvencia en el mercado.

Se rechazará cualquier luminaria que presente abolladura o desperfectos, debiendo tener un aspecto liso y la superficie sin ninguna señal.

Los dispositivos de suspensión irán galvanizados y serán capaces de resistir como mínimo cinco veces el peso del aparato.

Los portalámparas no deben tener ninguna parte metálica exterior en comunicación eléctrica con los conductores. Sus elementos aislantes serán necesariamente de porcelana o esteatita.

Estarán provistos de sólidos y amplios contactos eléctricos que permitan el paso de la corriente sin

recalentamientos perjudiciales.

El dispositivo de sujeción del portalámparas a la luminaria será sólido y permitirá el fácil montaje o sustitución sin necesidad de retirar ésta. Estarán aisladas para trabajar a tensiones de 500 voltios.

2.13.2.6.- Columnas y báculos

Serán troncocónicos, en chapa de acero, tipo ST-425, de 5, 9, 10 y 12 metros de alto. El espesor será de 2,5 mm para brazo y fuste y 3 mm para la base. En la base o en el fuste dispondrán de una puerta de registro para permitir el paso de los elementos de protección. La puerta deberá cerrar perfectamente.

Deberán resistir un peso de 70 kg colgado en el extremo del brazo sin sufrir deformación aparente. Una bola de acero de 1 kg de peso y 0,25 cm de diámetro en movimiento pendular de radio 1 m; soltándose desde 40 cm del báculo no producirá grietas o huellas superiores a 1,5 cm. También resistir el impacto de un saco de 50 kg de arena en movimiento pendular con una caída de 1,20 m con abolladuras o grietas menores de 1,6 mm de diámetro.

Para probar la corrosión se desengrasará cuidadosamente la superficie y a continuación se lavará con agua oxigenada, secándose con algodón limpio. Se preparará una mezcla de tres partes de solución continormal de ferricianuro potásico y una parte de persulfato amónico.

Se aplicará sobre la superficie utilizando papel poroso, que se retirará a los diez (10) minutos. No deberán aparecer manchas azules de diámetro superior a 1,5 mm y no más de dos manchas por cm².

El galvanizado se probará aplicando sobre la superficie limpiada con benzina, sulfato de cobre al 20% (densidad 1,11) por medio de un algodón durante 1 minuto. Se repetirá la operación 4 veces seguidas. No deberán aparecer manchas rojizas que denuncien el depósito de cobre.

El Contratista presentará al Ingeniero Director de la Obra, un croquis con las características de dimensiones, formas, espesores de chapas y peso de báculo que se pretende instalar.

En estas características no podrá figurar dimensiones, espesores o pesos inferiores a los del Proyecto. A petición del Contratista, el Ingeniero Director podrá cambiar el tipo de báculo, siempre que los propuestos sean de una robustez y estética igual o superior a la proyectada.

2.13.2.7.- Cuadros de alumbrado público

Se dispondrán adosados a las paredes laterales y por la parte trasera, es decir, opuesta a la puerta de entrada de los centros.

El cuadro estará contenido dentro de un módulo prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio, sobre el que se dispondrá una placa ciega para la colocación de los aparatos eléctricos que adelante se citan. El cuerpo inferior que es del mismo material tendrá dos objetos:

- De una parte, servir de fijación a todo el sistema.
- De otra parte, contener el cableado y permitir su fácil distribución superficial, tanto en sentido horizontal como vertical.

La tapa del módulo será de makrolon, transparente, que permita efectuar directamente una inspección ocular de todos los elementos. Se ajusta sobre el cuerpo intermedio, por tornillos que se puedan precintar, a una escuadra situada en la parte frontal, que impida la extracción de los mismos. La tapa presentará por su parte accesible un grado de protección cuya tercera cifra característica sea 9.

Las dimensiones del módulo son las siguientes:

- Largo: 640 mm
- Ancho: 370 mm
- Fondo: 213 mm

Sus características constructivas corresponderán en dimensiones y colores a las especificaciones de la Recomendación UNESA 1.404 B, debiendo estar homologado el material por UNESA y constatando el consiguiente indicativo.

La fijación del módulo o conjunto prefabricado con envolvente aislante a la pared, se realizará mediante un perfil metálico, tornillos y tacos.

Se distinguen varios tipos de cuadros, según el número y calibre de los fusibles (y por tanto de sus bases) así como la intensidad nominal de los interruptores.

Todos los aparatos estarán suministrados por casas de reconocida solvencia en el mercado. Estarán fabricados para trabajar con tensiones de servicio no inferior a 500 voltios.

Los contadores después de funcionar durante una hora con su intensidad nominal, la elevación de la temperatura sobre la del ambiente, de las piezas conductoras y contactos no podrán exceder de 65 grados centígrados así mismo en tres interruptores sucesivos, con tres minutos de intervalo de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal no aparecerán averías en los elementos del disyuntor.

La construcción ha de ser tal que permita realizar mínimo de maniobras, de apertura y cierre del orden de 10.000 con carga nominal a la tensión de trabajo, sin que se produzcan desgastes excesivos o avería en los mismos.

El Contratista presentará al Ingeniero Director de la Obra, un esquema unipolar de cuadro de alumbrado, resultando los elementos más importantes: reloj astronómico, conmutadores, contadores, fusibles, etc.; acompañando catálogo de estos aparatos.

En caso de que las marcas ofrecidas por el Contratista no reúnan a juicio del Ingeniero Director suficientes garantías, éste escogerá el material dentro de las tres que, en cada caso, y a su juicio, ofrezcan mayor garantía y aún en este caso podrá exigir cuantas pruebas oficiales y certificados se precisen, para comprobar con toda exactitud que el material es idóneo para el trabajo a que se destina.

2.13.2.8.- Contactores

Serán trifásicos de 30 a 63 A, de intensidad nominal. No llevarán protección térmica por reles bimetalicos. Estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras. Los contactos estarán recubiertos electrolíticamente de plata.

La bobina de tensión para la conexión admitirá una tolerancia del $\pm 10\%$. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites y en segundo lugar, cuando la tensión aumente en un 10% no se producirán calentamientos excesivos, aún con tiempo indefinido de la sobretensión.

2.13.2.9.- Tomas de tierra

En la presente obra se dispondrá de un circuito cerrado a tierra, preveyéndose, en cada báculo o columna la correspondiente unión a tierra, que mediante un conductor de cobre desnudo de 35 mm² conductor que irá soldado a una pica de toma de tierra de 2 m de longitud. El circuito de toma de tierra consistirá en un conductor de cobre desnudo de 16 mm².

2.13.2.10.- Módulos de protección

Se denomina así, a los elementos que en el interior de las bases de los báculos, permiten la entrada y salida del circuito, así como la protección de los conductores (2,5 mm²) unipolares que verticalmente por el interior del báculo suministran energía a las luminarias.

El módulo estará fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, auto-extinguible, resistente al impacto, estabilidad de forma al calor. Cumplirá con el grado P-44, según norma DIN 40.050.

Sus dimensiones serán las siguientes:

- Largo: 165 mm
- Ancho: 120 mm
- Profundidad: 77 mm

Constará de cartucho fusible de A.P.R. de 10 A; tipo gT cilíndrico y 4 bornas de material de cobre que permita el paso hasta de conductores de 35 mm² de sección.

2.13.2.11.- Cajas de derivación

Serán estancas, provistas de juntas de estanquidad de caucho cloropreno, resistentes al envejecimiento. En su interior deberán llevar la correspondiente unión a tierra. Serán inalterables a la corrosión y deberán llevar regleta de conexiones y fusibles con posibilidad hasta 20 amperios.

2.14.- OTROS MATERIALES Y MATERIALES NO APTOS PARA RECIBO

Los materiales no especificados en los anteriores artículos, reunirán las condiciones de calidad y preparación necesarias para el buen funcionamiento de su misión en la Obra. Cuando los materiales no satisfagan las condiciones señaladas en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que al respecto le ordene el Ingeniero Director de la Obra de acuerdo con lo prescrito en el Pliego de Condiciones Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado de fecha 31 de Diciembre de 1.970 y demás normativas vigentes.

Los materiales rechazados serán marcados con pintura y retirados de la obra en el plazo que el Ingeniero Director señale. En caso de incumplimiento de este plazo, se entenderá que el Contratista renuncia al dichos materiales a favor de la Administración, que podrá disponer libremente de ellos, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se ocasionen por retirada de los mismos hasta una distancia de un (1) kilómetro.

3.- DEFINICION, EJECUCION, MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1.- CONDICIONES GENERALES

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo de CUATRO (4) meses, o menor si el Contratista lo hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese sido aceptado en el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

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

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

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

El cierre provisional de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 1,80 metros no será objeto de abono y podrá ser exigido por el Director de Obra cuando lo estime oportuno.

3.1.1.- Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de la Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

3.1.2.- Carteles y anuncios

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Administración y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Administración para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra del modelo tipo MOPTMA, bilingüe, de acuerdo con las siguientes características:

- Nº de carteles: 1 unidad.
- Dimensiones: 2.000 x 1.500 mm.
- Material: Chapa de acero laminado en frío de 1,8 mm. de espesor, esmaltados.
- Soportes: Tubo rectangular galvanizado de 100 x 50 x 3 de 3,00 ml. de longitud. Tornillería de acero inoxidable.

El texto y diseño de los carteles será el que se defina en el Proyecto o en su defecto de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra. El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

3.1.3.- Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía ni responsabiliza la Administración de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Así mismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados. Estas catas se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro nº 1.

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

3.1.4.- Acceso a las obras

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

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

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

3.1.5.- Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de

teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

3.1.6.- Medición y abono de las obras

3.1.6.1.- Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPT del Proyecto.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

3.1.6.2.- Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

3.1.6.3.- Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Es de aplicación lo dispuesto en la Ley 1098/2.001 Contratos de las Administraciones Públicas.

3.1.7.- Recepción y liquidación de las obras

3.1.7.1.- Recepción de las obras

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Pliego se hará, si procede, la recepción de las mismas. En el acta de recepción, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose, igualmente el plazo máximo (inferior al plazo de garantía), en que deberán ser ejecutadas.

3.1.7.2.- Período de garantía. Responsabilidad del Contratista

El plazo de garantía, a contar desde la recepción de las obras, será el señalado en el Pliego de Condiciones de la Licitación. Durante el mismo el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquellas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

Los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran durante el período de garantía, no serán imputables al contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

3.2.- EXPLANACIONES

3.2.1.- Definición

Se consideran explanaciones las operaciones necesarias para desbrozar, excavar y nivelar zonas de plataformas, taludes, cunetas, trazados de zanjas, así como la extracción y retirada de plantas, malezas, broza, escombro o cualquier otro material que impida a juicio del Ingeniero Director de la Obra, excavaciones más profundas.

3.2.2.- Ejecución

Todas las operaciones para la explanación, se efectuarán sin crear molestias ni invadir terrenos no expropiados o que hayan sido declarados de ocupación no temporal o paso de acueductos, de acuerdo con lo que ordene el Ingeniero Director de la Obra. Todo lo ocupado fuera de lo anteriormente dicho será por cuenta del Contratista. Del terreno sobre el que ha de asentarse un relleno se eliminarán todos los tocones con diámetro superior a (10) diez centímetros; de tal forma que no quede ninguno dentro del cimientado del relleno, ni a menos de quince (15) centímetros de profundidad bajo la superficie natural del terreno.

Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán quemados de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de la Obra. Los materiales no combustibles serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale la Dirección de Obra, o transportados a vertedero.

3.2.3.- Medición y abono

El abono de esta unidad está incluido en la de la excavación o si así se indicase en el Cuadro de Precios, la explanación del terreno se abonará por uno o varios de los procedimientos siguientes, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra:

- Por partidas alzadas.
- Por metros cuadrados (m²) medidos en la proyección horizontal del terreno de la sección tipo de Proyecto, siendo cualquier sobrecosto por cuenta del Contratista.
- Por metro lineal de conducción.

3.3.- DEMOLICIONES

3.3.1.- Definición

Consistirá en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra, que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma o que por su necesidad sean exigidas por la Dirección de Obra. Comprenderán la carga y transporte a depósito o vertedero de los materiales procedentes de la demolición y la extensión y perfilado de éstos en el vertedero debiendo abonar el Contratista todos los cánones e indemnizaciones ocasionados por este vertido.

En esta unidad se incluyen elementos de hormigón en masa o armado, considerándose armado para cuantías de acero superiores a 30 kg/m³; también se incluyen elementos de mampostería, empedrados, adoquinados, aceras y elementos prefabricados, así como pavimentos asfálticos o de hormigón.

En el caso de edificaciones comprenderá la estructura, cerramientos de fachada, distribución interior, cimentación, y, en cuanto a los servicios interceptados, que abasteciesen a la edificación a demoler, estará incluida la localización, desconexión y restitución. Las prescripciones de las Normas Tecnológicas de Edificación (NTE) en relación a demoliciones de edificios serán de aplicación obligatoria, en especial a todo lo tocante a la seguridad e higiene (en sus tres apartados antes, durante y tras la demolición).

3.3.2.- Ejecución

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes en las proximidades y sus ocupantes de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos. Después se efectuará si así se determina, la retirada de los materiales al lugar indicado por la propiedad o a vertedero.

El uso de explosivos se prohíbe expresamente en las demoliciones. Sólo se exceptúan los casos en que la Dirección de Obra juzgue necesario su uso al no considerar los medios mecánicos como suficientes. En ese caso será necesario el visado del proyecto de demolición y su tramitación ante el órgano responsable de la Administración.

En la demolición de obras de fábrica y estructuras se incluye la demolición de la totalidad de la estructura y sus cimientos, pero la Dirección de Obra podrá decidir el grado de demolición y destino que se vaya a dar a partes de cimentación situadas 2 metros bajo la explanación de la nueva obra.

Se vallará todo el contorno de los edificios a demoler. La valla será arriostrada y apuntalada perfectamente, con las necesarias puertas de paso y sobreechamientos para movimiento de máquinas. Las vallas serán ciegas, de 2 m de altura como mínimo y con elementos verticales cada 2 m y situadas a una distancia del edificio no menor de 1,5 m. Ver NTE.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar servicios públicos como los de abastecimiento y saneamiento (bocas de riego, sumideros, tapas de registro, etc.), arbolado u otros. Se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las compañías suministradoras (ver NTE). Igualmente se preverán tomas de agua para riego, para necesidades de limpieza.

Se prestará atención a la detección de posibles gases o vapores peligrosos. No se permitirán hogueras, dentro del edificio a demoler, y las exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. Se dispondrá en almacén los materiales para tareas de apuntalamiento para casos imprevistos.

El procedimiento de demolición será elemento a elemento, desde las plantas superiores a las inferiores, y retirando los elementos que puedan entorpecer la operación de demolición. Se seguirán los principios indicados en NTE para la demolición.

Se evitarán situaciones de inestabilidad y se realizará la demolición de forma que se produzca la menor descompensación de las cargas posible a los distintos elementos, evitando que se sobrecarguen en el derribo.

La aparición de elementos inestables se evitará especialmente al final de la jornada de trabajo de manera que el viento, condiciones atmosféricas, etc. no puedan derrumbarlos. Igualmente se protegerán los elementos del edificio que puedan ser afectados por las lluvias.

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

Concretamente en la demolición de edificios, se tendrá en cuenta las indicaciones siguientes:

El orden de la demolición se planeará, eliminando previamente del edificio los elementos que puedan perturbar el desescombrado.

Los elementos resistentes se demolerán, en general, en el orden inverso al seguido para su construcción:

- Descendiendo planta a planta.
- Aligerando las plantas de forma simétrica.
- Aligerando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos.
- Contrarrestando y/o anulando las componentes horizontales de arcos y bóvedas.
- Apuntalando en caso necesario, los elementos en voladizo.
- Demoliendo las estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos.
- Manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Los productos resultado de la demolición que no sean aprovechables se llevarán a vertedero. En el caso de los aprovechables se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra al respecto.

3.3.3.- Medición y abono

3.3.3.1.- Obras de fábrica

Las demoliciones de las obras de fábrica, exceptuando los edificios, se abonarán por metro cúbico (m³) el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra (muros, etc). La demolición de macizos se abonará por metro cúbico (m³), hallando la diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

3.3.3.2.- Edificios: Derribos

El derribo de edificios se medirá y abonará por los metros cúbicos (m³) que constituyan el volumen resultante del edificio, considerando éste como el limitado totalmente por paredes y forjados o cubiertas. Se incluyen en este precio los medios de seguridad y protección reglamentarios, andamiajes precisos y la presencia permanente de un encargado especialista en la obra. También podrá medirse por metro cuadrado de planta de edificación demolida, que se obtendrá multiplicando la superficie del edificio en planta por el número de forjados existentes.

En cualquiera de las anteriores actividades, el precio comprenderá también las operaciones de carga sobre camión, transporte a vertedero, canon y la extensión con perfilado de los materiales en éste.

En la demolición de muros de hormigón o mampostería que por su estado estructural no precisen el empleo de compresor no habrá lugar a su abono diferenciado, por lo que se incluirán en los de excavación contemplados en el Proyecto.

3.3.3.3.- Pavimentos

La demolición de aceras y pavimentos asfálticos de hormigón se pagarán por metro cuadrado (m²), o por metro cúbico (m³) según figure en el Cuadro de Precios del Proyecto. Las aceras se asimilan a losas de quince (15) centímetros de espesor para su abono por metro cúbico (m³).

3.4.- EXCAVACIONES Y PRESTAMOS

3.4.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas indicadas en los Planos, incluyendo la plataforma, taludes, banquetas para apoyos de rellenos, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse; y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o al lugar de empleo, con tantos trasiegos del material como fueran necesarios, o a vertedero con la extensión y perfilado de los materiales en éste.

Se incluye en esta unidad la ampliación y mejora de taludes en los desmontes, ordenadas por el Director de las Obras, en lugar de la excavación de préstamos o además de ellos, y la excavación adicional en suelos inadecuados. Los préstamos consisten en las excavaciones seleccionadas por el Contratista y autorizados por el Ingeniero Director, obteniendo el Contratista la autorización legal para tales excavaciones.

También están incluidos los cánones, indemnizaciones y demás gastos ocasionados en los lugares de almacenamiento, préstamo o vertedero.

3.4.2.- Clasificación de las excavaciones

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca.- Comprenderá la correspondiente a todas las masas de rocas, depósitos estratificados y la de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente, que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos o martillos romperrocas.
- Excavación en suelo.- Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras compactadas, y todos aquellos no incluidos en los apartados anterior y siguiente.
- Excavación en tierra vegetal.- Comprenderá la correspondiente a la tierra susceptible de ser utilizada en recubrimiento de taludes, en jardinería o similar. Se incluye además de la carga y transporte a depósito su mantenimiento con abono y siembras adecuadas, drenaje y demás operaciones necesarias para su posterior aplicación.

Si se utiliza el sistema de excavación clasificada el Ingeniero Director determinará durante la ejecución, y notificará por escrito al Contratista, las unidades que corresponden a excavación en roca, excavación en suelo o excavación en tierra vegetal; teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores.

3.4.3.- Ejecución de las obras

3.4.3.1.- Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso de las obras.

3.4.3.2.- Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

3.4.3.3.- Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá sin la utilización de maquinaria pesada, evitando su compactación y sin transformarla en barro y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Ingeniero Director. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

3.4.3.4.- Empleo de los productos de excavación

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados o que señale el Ingeniero Director, y se cargará y transportará cuantas veces sea necesario a las zonas previstas en este Pliego o a las que en su defecto, señale el Ingeniero Director.

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

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza el Ingeniero Director. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Ingeniero Director.

3.4.3.5.- Excavación en roca

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de las obras. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestable o la cimentación de la explanada presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, en la forma que ordene el Ingeniero Director.

Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del Artículo 331 "Pedraplenes" del PG-4.

El Director podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

3.4.3.6.- Préstamos y caballeros

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Ingeniero Director, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones una vez eliminado el material inadecuado y realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede. Los préstamos, en general,

deberán estar situados en zonas ocultas, y ser excavados de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el Ingeniero Director y se cuidará de evitar arrastres hacia la explanada o las obras de desagües y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

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

3.4.3.7.- Taludes

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

Las zanjas que, de acuerdo con los Planos, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., bien porque estén previstas en el Proyecto o porque sean ordenadas por el Ingeniero Director, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

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

3.4.4.- Medición y abono

La excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos entre los perfiles transversales, tomados en el terreno y los de la explanación definidos en los Planos o los indicados por el Director de Obra, sin considerar los excesos que se hayan producido.

El precio de metro cúbico de excavación en apertura de caja solamente se aplicará cuando la excavación se limite a la apertura de la caja de la carretera o vial y conste expresamente en el Cuadro de Precios.

3.5.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

3.5.1.- Definición

Consiste en un conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte, con tantos trasiegos de los materiales como fuera necesario, de los productos removidos a depósito, lugar de empleo o vertedero con extensión y perfilado de los materiales en éste.

3.5.2.- Clasificación de las excavaciones

Serán aplicables las prescripciones del Artículo "Excavación de la explanada y préstamos".

3.5.3.- Principios generales

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

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Ingeniero Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Ingeniero Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

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

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el Artículo "Excavaciones y préstamos".

3.5.4.- Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Ingeniero Director efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Ingeniero Director podrá autorizar por escrito tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Por el contrario, si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Ingeniero Director estimase conveniente que las excavaciones se ejecutasen con ella, podrá obligar al Contratista a la utilización de entibaciones.

3.5.5.- Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h.) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los Planos de detalles y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

3.5.6.- Taludes

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

3.5.7.- Limpieza del fondo

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

3.5.8.- Excesos inevitables

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

3.5.9.- Tolerancias de las superficies acabadas

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

3.5.10.- Medición y abono

La excavación en zanja, cimentaciones o pozos se abonará por metro cúbico (m³) realmente excavado, medido por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y las rasantes y taludes indicadas en los Planos o los aprobados por la Dirección de Obra considerando la naturaleza de los terrenos. También podría abonarse la excavación de las zanjas por metros lineales realmente excavados con la sección tipo indicada en los Planos.

En el presente Proyecto, la excavación en zanja y pozos para tuberías o cimentaciones, comprenderá el agotamiento, si fuese necesario, la entibación, retirada de tubería antigua, el vertido del material excavado en camión y transporte, con pago del oportuno canon, a vertedero. Iguales condiciones regirán para la medición y abono de excavación para pozos, fosas sépticas, etc.

Los precios reflejados en los correspondientes Cuadros se aplicarán a los diversos tipos de terrenos, clasificados de acuerdo al artículo sobre excavaciones del Capítulo 4. No se abonarán los excesos de excavaciones resultantes como consecuencia de efectuar sin entibaciones las excavaciones que en el contrato, estuvieran previstas con ella.

A efectos de cuantificar su profundidad, se considerará ésta definida por la generatriz inferior de la tubería, incrementándola en diez centímetros (10 cm) para el lecho granular que en ella se aloje. La sección de zanja será la representada en los Planos del Proyecto como sección tipo.

3.6.- REFINO DE TALUDES

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La eliminación de los taludes de cualquier elemento que sea inestable.
- El redondeo de las cimas, aristas y fondos del talud.
- El perfilado de los taludes.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

3.6.1.- Ejecución de las obras

Las partes vistas del talud deberán quedar, en toda su extensión conformadas de acuerdo con lo que al respecto se señala en los Planos y las órdenes del Ingeniero Director, debiendo mantenerse en perfecto estado en recepción definitiva de las obras.

La superficie del talud no deferirá de la teórica en más de cincuenta centímetros (50 cm), admitiéndose esta tolerancia en el sentido de una sobre-excavación en el caso de desmonte, y sobre-ancho en el caso de terraplenes sin que se admitan tolerancias en menos.

Si como resultado de la comprobación de un talud de desmonte éste resultase insuficiente de acuerdo con las tolerancias señaladas más arriba, se corregirá en toda su altura. Se proscribe expresamente en tales casos recortar solamente el pie de talud para encajar la sección tipo prevista.

3.6.2.- Medición y abono

El refino de taludes se medirá por metros cuadrados (m²) medidos sobre el terreno.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios para:

- M² de Refino de taludes en desmonte.
- M² de Refino de taludes en terraplén.
- O solamente m² de Refino de taludes.

Si en los Cuadros de Precios no apareciera taxativamente citado, se considera esta unidad incluida en los correspondientes precios de excavación y terraplén o relleno y en ellos abonados.

3.7.- RELLENOS EN ZANJAS Y LOCALIZADOS

3.7.1.- Definición

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

3.7.2.- Ejecución de las obras

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos, se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno. Si el material procedente del antiguo relleno cumple las condiciones exigidas por la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el nuevo relleno para su compactación simultánea. Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subválvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas,

fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar la ejecución.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo momento el grado de compactación exigido. Cuando el Ingeniero Director de la Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse, antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo en el caso que la Dirección de Obra lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinentes realizar, del grado de endurecimiento y resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados. El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes a su mismo nivel.

3.7.2.1.- Rellenos compactados en zanja para la protección de tuberías

3.7.2.1.1.- Definición y fases para el relleno de la zanja

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

- a) Relleno de recubrimiento hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.
- b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.
- c) Relleno de acabado, de colocación eventual si se fuera reponer tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

El relleno de protección reunirá las mismas características especificadas para los materiales de apoyo de las tuberías que se encuentran indicadas en el apartado 2.5. del presente Pliego.

El relleno de cubrición se ejecutará con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutará asimismo con materiales adecuados, pero con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

3.7.2.1.2.- Condiciones para la ejecución de cada una de las fases

1.- Condiciones generales. El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar para su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanquidad.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

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

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes: y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

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

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

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

Conseguida la humectación conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

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

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

2.- Ejecución del relleno de protección. Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta treinta centímetros (30 cm.) como mínimo por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de 15 cm., compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

Durante la compactación, la tubería no deberá ser desplazada ni lateral ni verticalmente y si fuera necesario para evitarlo se compactará simultáneamente por ambos lados de la conducción.

El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá caer directamente sobre la tubería.

El material que se empleará en esta zona será el definido en el apartado 2.5. del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, como material de relleno tipo A., según se establece en los planos del Proyecto o, en su caso, el que determine el Director de Obra.

3.- Ejecución del relleno de cubrición. Esta fase consistirá en el relleno en zanja a partir de los treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina la Dirección de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm., con los suelos procedentes de la excavación que se encuentren exentos de áridos o terrenos mayores de 10 cm.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del 90% de la obtenida en el ensayo Próctor nominal.

El equipo de compactación se elegirá en base a las características del suelo, entibación existente, y ejecutándose la compactación de forma tal, que no se afecte a la tubería.

La utilización de medios pesados de extendido y compactación, no se permitirán cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a 1,30 mm.

El material para emplear en esta fase del relleno, podrá ser material procedente de la propia excavación o de préstamos. La utilización de un material u otro vendrá definida en los planos del Proyecto, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto, el que señale el Director de Obra.

4.- Ejecución del relleno no acabado. Este relleno se utilizará en los 50 cm. superiores de la zanja para aquellos casos en que no se vaya a disponer de firmes o reponer el suelo vegetal, teniendo como misión reunir un mínimo de capacidad portante ante posibles cargas o paso de maquinaria por encima de la zanja.

Se ejecutará con materiales seleccionados procedentes de la propia excavación, compactándose hasta una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

3.7.2.2.- Rellenos compactados en trasdos de obra de fábrica

Definición

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un pozo en el que existan corrientes de agua superficiales o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del pozo donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

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

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

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

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Cuando la Dirección de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que la Dirección de Obra lo autorice, previa comprobación mediante los ensayos que estime pertinentes realizar del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

3.7.3.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a dos grados centígrados; debiéndose suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas de relleno en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico mecánico que

necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren ruedas en la superficie. Las anteriores especificaciones serán también válidas para la realización del asiento de arena en zanjas.

3.7.4.- Medición y abono

Las distintas zonas de los rellenos localizados se abonarán por metro cúbico (m³) realmente ejecutado, medido por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de terminarse los trabajos, y las secciones indicadas en los Planos o aprobados por la Dirección de Obra.

Las obras de desviación de aguas superficiales y subálveas se considerarán como accesorias en general y se considerarán incluidas en la unidad para cuya realización sean necesarias.

El abono de la humectación, si fuera necesaria, y el de la compactación, estarán incluidos en el precio correspondiente a la unidad de relleno.

El abono de los pasos de carretera comprende además el volumen de hormigón HM-20/B/25/I hasta la rasante de la carretera con las operaciones necesarias para su vibrado y vertido. Se reforzarán con una capa de veinte (20) centímetros las canalizaciones bajo aparcamientos y calles municipales, salvo indicación en contra del Proyecto o de la Dirección de Obra.

3.7.4.1.- Medición y Abono de los rellenos compactados en zanja para la protección de tuberías y de los rellenos compactados en trasdós de obra de fábrica

El relleno de zanja se abonará por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, según las respectivas definiciones, a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo de las secciones tipo correspondientes, no abonándose generalmente los que se deriven de excesos en la excavación estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

El abono del relleno de la zanja se abonará por metro cúbico (m³) medido por diferencia entre los datos finales, tomados directamente después de terminar los trabajos y las secciones tipo consideradas en la excavación. Si así se indicase en el Cuadro de Precios se podrá abonar por metro lineal de relleno de zanja. Efectuándose el relleno con la compactación prevista. Se deducirá del mismo el asiento o lecho de arena y el volumen ocupado por la tubería.

Si el Contratista al excavar las zanjas dadas no pudieran mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el Plano de secciones tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados, están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra.

3.8.- OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO

3.8.1.- Condiciones generales

1.- Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los refuerzos.

2.- Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

3.- Ejecución de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

Preparación del tajo. Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia del encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-20/B/25/I de 0,10 m de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se evitará que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Dosificación y fabricación del hormigón. Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE, y en cuanto a la fabricación y suministro de hormigón preparado será de aplicación la Normativa vigente.

Puesta en obra del hormigón. Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

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

Compactación del hormigón. Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidado de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa adyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3.000) ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. Como orientación se indica que la distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se esté hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido los vibradores averiados.

Juntas de hormigonado. Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón. Se prohíbe hormigonar directamente o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean compatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15 d).

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corte longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de juntas o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

Curado de hormigón. Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en las Instrucciones EHE..

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, paja u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc..) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie del hormigón.

Respecto al empleo de agua de mar, debe tenerse en cuenta lo establecido en las Instrucciones EHE. El curado de aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Acabado del hormigón. Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, si picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Observaciones generales respecto a la ejecución. Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

Prevención y protección contra acciones físicas y químicas. Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar algunas cualidades de dicho material, se adoptarán, en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no solo la durabilidad del hormigón frente a acciones físicas al ataque químico, sino también la corrosión que pueda afectar a las armaduras metálicas, debiéndose por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En función de los diferentes tipos de estructuras, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los siguientes:

- a.- Para estructuras no sometidas al contacto de agua residual: 3 cm
- b.- En cimentaciones y estructuras sometidas al contacto de agua residual: 5 cm

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc. de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

3.8.2.- Medición y Abono

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, a partir de las dimensiones indicadas en los planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias o que presenten defectos.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

En la aplicación de los precios, se entenderá incluido el agotamiento de aguas necesario para el adecuado vertido del hormigón, en los casos que así fuese necesario el mismo.

Los hormigones se abonarán aplicando a los precios correspondientes del cuadro de precios los metros cúbicos (m³) deducidos de las secciones tipo de los planos del Proyecto, entendiéndose que en ellos se comprenden todos los trabajos, medios y materiales precisos, para la completa realización de las unidades de obra correspondientes.

El tratamiento de las juntas se abonará por litros de acuerdo con las dimensiones de proyecto, aplicado al precio correspondiente el Cuadro de Precios.

3.9.- ENCOFRADOS, CIMBRAS Y APEOS

3.9.1.- Definición

Se define como obras de encofrado, las consistentes en la ejecución y desmontaje de las construcciones auxiliares destinadas a moldear los hormigones.

Se llama cimbra al armazón provisional que sostiene un elemento de construcción mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje
- Desencofrado
- Descimbramiento

3.9.2.- Materiales

Los encofrados y cimbras serán de madera, metálicos, de productos aglomerados o de otros materiales que reúnan análogas condiciones de eficacia.

El Contratista controlará la calidad de los materiales a emplear en los apeos y cimbras, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en las Normas e Instrucciones vigentes.

3.9.3.- Características

Salvo prescripción en contrario, las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto de la milésima (1/1.000) de la luz.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos o solados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada sólo al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

3.9.4.- Ejecución de las obras

Construcción y montaje: Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, o cimbrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Ingeniero Director a cuya aprobación quedará supeditado su empleo en cualquier caso.

El Contratista proyectará y calculará las cimbras, encofrados, apeos y andamiajes necesarios, salvo en el caso de elementos sencillos sancionados por la práctica, sometiendo el Proyecto a la aprobación del Ingeniero Director. Las cimbras tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales sobrepasen los tres milímetros (3 mm) ni los de conjunto una milésima 1/1000 de la luz.

Se distinguirán los siguientes tipos:

- Tipo E-1.- En paramentos de hormigón que han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento posterior. Podrán usarse tablas o tablonces sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.
- Tipo E-2.- En paramentos vistos planos o cilíndricos. El forro del encofrado puede estar constituido por chapa metálica, paneles de aglomerado o de tabla de madera.
- Tipo E-3.- En paramentos vistos de superficie de directrices curvas o cuyo aspecto tenga importancia. Se emplearán como forro tabla de madera cepillada y machihembrada de ancho uniforme o chapa metálica. Este tipo será obligatorio para todas las superficies que estén en contacto con el agua en movimiento.

Las tolerancias máximas en la irregularidad de los paramentos del hormigón que resulten para cada tipo de encofrado son los siguientes:

Tipo de encofrado	Tolerancia en mm		
	E ₁	E ₂	E ₃
Irregularidades suaves medidas sobre regla o plantilla curva de 1,5 m de longitud	20	8	6
Irregularidades bruscas	6	4	3

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

Los anclajes de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados y su sustentación, en elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el interior. Esta contraflecha suele ser del orden de un milésimo de la luz (1/1000).

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

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas: colocando si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Ingeniero Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de listones triangulares de madera para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en la línea de aristas.

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

Para facilitar el desencofrado el Ingeniero Director podrá autorizar u ordenar el empleo de un producto desencofrante, que no deje mancha en la superficie del hormigón visto.

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

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

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

Las cimbras poseerán una rigidez suficiente para resistir sin asiento ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

3.9.5.- Desencofrado y descimbramiento

Tanto los elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en el hormigón, recomendándose cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido como consecuencia del desencofrado o descimbramiento.

En desencofrados de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres días (3) de hormigonada la pieza a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los coseros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

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

Se mantendrán las cimbras separadas 1 cm o 2 cm durante 12 horas, antes de retirarlas totalmente.

Se pondrá especial atención en retirar, oportunamente, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones si las hay.

No se permitirá el empleo de cabillas o alambres para la sujeción de los encofrados; si excepcionalmente se emplean, las puntas de alambre se dejarán cortadas a ras de paramento.

3.9.6.- Medición y abono

El encofrado se abonará por metro cuadrado (m²) de superficie de hormigón realmente encofrado, medida sobre los Planos de construcción. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes verticales, y las vigas por sus laterales y fondos. Los apeos y demás medios de sustentación están incluidos en el precio del encofrado, excepto cuando se indique expresamente lo contrario.

Salvo que por el Ingeniero Director de la Obra se especifique lo contrario, no se abonarán por separados el encofrado correspondiente a las piezas de hormigón prefabricadas, cuyo abono se considerará incluido en el correspondiente a ellas.

Las cimbras se abonarán:

- Por metros cuadrados (m²) que resulten de proyectar verticalmente los elementos sustentados sobre la horizontal, medido sobre los Planos de construcción.

- Por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos entre el paramentos inferior de la estructura y la proyección en planta de la misma, sin sobrepasar sus límites.

3.10.- ACEROS

3.10.1.- Armaduras a emplear en obras de hormigón

3.10.1.1.- Armaduras para hormigón armado

1.- Barras aisladas

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

Colocación.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso. Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los planos, con inclusión de los solapes.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de armadura.

2.- Mallas electrosoldadas

Definición

Se define como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

Colocación

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas

sujecciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueas.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de la Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

Medición y abono

Las mallas electrosoldadas se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos con inclusión de los solapes.

El abonado de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de malla.

3.- Tolerancias

Las desviaciones permisibles (definidas como límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras, serán las siguientes:

- Longitud de corte L:

Si L 6 metros: +/- 20 mm

Si L 6 metros: +/- 30 mm

- Doblado, dimensiones de forma, L

Si L 0,5 metros: +/- 10 mm

Si 0,5 metros L 1,50 metros: +/- 15 mm

Si L 1,50 metros: +/- 20 mm

- Recubrimiento

Desviaciones en menos: 5 mm

Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si h 0,50 metros: 10 mm

Si 0,50 metros h 1,50 metros: 15 mm

Si h 1,50 metros: 20 mm

- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L

Si L 0,50 metros: +/- 5 mm

Si 0,05 metros L 0,20 metros: +/- 10 mm

Si 0,20 metros L 0,40 metros: +/- 20 mm

Si L 0,40 metros: +/- 30 mm

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso:

Si L 0,25 metros: +/- 10 mm

Si 0,25 metros L 0,50 metros: +/- 15 mm

Si 0,50 metros L 1,50 metros: +/- 20 mm

Si L 1,50 metros: +/- 30 mm

3.10.2.- Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica

Definición

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de

conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

Ejecución

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.), se ajustarán a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este Pliego.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigón del macizo en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambre, etc).

Todos los elementos a embeber en hormigón serán galvanizados por inmersión en caliente, asegurando un espesor de recubrimiento no inferior al especificado en el Capítulo II de este Pliego.

En este caso se evitará durante el acopio y montaje que pueda sufrir daño el recubrimiento. En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

Medición y Abono

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 a los Kg. de material realmente colocado en obra.

3.11.- ZAHORRA ARTIFICIAL

En relación con la ejecución es de aplicación en todo caso el artículo "501. Zahorras Artificiales" del PG-4.

3.11.1.- Preparación de la superficie existente

La base de zahorra artificial no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en las Prescripciones.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescriba en la unidad de obra correspondiente de estas Prescripciones, de manera que se cumplan las tolerancias.

a) Extensión de una tongada.- Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda ella tiempo el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada, se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

b) Compactación de la tongada.- Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la base de zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponde el porcentaje (%) de la máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación, que se señala a continuación para el tráfico previsto en el Proyecto:

Para tráfico ligero y medio - Noventa y ocho por ciento (98%).

Para tráfico pesado - Cien por cien (100%).

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

El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro, y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría, y, si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos, hasta que cumplan la exigencia.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y compactación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la base de zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderán cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superficie. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotativas, u otra maquinaria aprobada, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

3.11.2.- Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuyas distancias no excedan de diez metros (10 m) se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de la mitad (1/2) del espesor de tongada utilizado, o de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la base de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normal al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con lo que se señala en estas Prescripciones.

3.11.3.- Limitaciones de la ejecución

Las bases de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por estas causas, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las presentes Prescripciones.

3.11.4.- Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

La base de zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³), medidos en las secciones-tipo señaladas en los Planos, o bien por toneladas (tn), obtenidas multiplicando los metros cúbicos anteriores por un coeficiente de paso fijado en su defecto, por la Administración, considerando el resultado de los ensayos realizados.

3.12.- RIEGOS DE IMPRIMACION

En todo caso será de aplicación el artículo 530 "Riegos de Imprimación" del PG-4.

3.12.1.- Ejecución de las obras

1.- Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones específicas para la unidad de obra correspondiente, y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y el de Prescripciones Técnicas Generales.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, material suelto o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

2.- Aplicación del ligante.

Antes de que se realice la extensión del ligante bituminoso, la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la dotación que humedezca la superficie suficientemente, sin saturarla, para facilitar la penetración posterior del ligante.

La aplicación del ligante elegido se hará cuando la superficie mantenga aún cierta humedad, con la dotación y a la temperatura aprobada por el Director. La aplicación se efectuará de manera uniforme, evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie donde comienza o se interrumpe el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellos, y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20-100 SF).

Cuando la correcta ejecución del riego lo requiera el Director podrá dividir la dotación prevista, para su aplicación en dos (2) veces.

Cuando, por las condiciones de la obra, sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas, se procurará que la extensión del ligante bituminoso se superponga, ligeramente, en la unión de las distintas bandas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.

3.- Extensión del árido.

Cuando se estime necesaria la aplicación del árido de cobertura, su extensión se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director.

La distribución del árido por medios mecánicos se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas con el ligante sin cubrir.

Cuando la extensión del árido se haya de efectuar sobre una franja imprimida, sin que lo haya sido la franja adyacente, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido; con objeto de que se pueda conseguir el ligero solapo en la aplicación del ligante al que se ha hecho referencia en el apartado anterior.

3.12.2.- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grados centígrados, y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de imprimación con la extensión de las capas bituminosas posteriores, que no debe retardarse tanto que el riego de imprimación haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquéllas.

Cuando sea necesario que circule el tráfico sobre la capa imprimida y para ello se haya efectuado la extensión del árido de cobertura, deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, por lo menos durante las cuatro horas (4 h.) siguientes a la extensión del árido; y preferentemente, durante las veinticuatro horas (24 h.) que sigan a la aplicación del ligante, plazo que define su período de absorción. La velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

3.12.3.- Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por toneladas (tn) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada. Si la deducción tuviera que hacerse a partir de su volumen, éste deberá reducirse al correspondiente a la temperatura de veinticinco grados centígrados, por medio de las tablas de corrección correspondientes a su naturaleza.

El árido empleado, incluida su extensión, se abonará por toneladas (tn) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada. También podrá medirse por m² de riego realmente ejecutado.

3.13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

En todo caso es de aplicación el PG-4.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que exija la fórmula de trabajo adaptada. La instalación deberá estar provista de indicadores de las temperaturas de los áridos, situados en los silos de áridos caliente y a la salida del secador. Los elementos de transporte consistirán en camiones de caja lisa y estancas, perfectamente, y que deberá tratarse con un producto para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Las extendedoras serán autopropulsadas, pudiendo el Ingeniero Director de la Obra exigir que aquélla esté provista de un dispositivo automático de nivelación.

Para los equipos de compactación se deberán utilizar compactadores autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tandem, de neumáticos o mixtos. Las presiones lineales, estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos tipos de compactadores, serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada, pero sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a las temperaturas de compactación.

3.13.1.- Ejecución de las obras

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo. El contenido en ligante de las mezclas tipo A, se fijará de acuerdo a la NLT-169/72. El contenido en ligante de las mezclas densas, semidensas y gruesas D, S y G, se dosificará siguiendo el método Marshall de acuerdo con los criterios indicados en la Norma NLT 159/75.

Todo ello con las tolerancias expresadas en el Art. 542.5 del PG-4. En cuanto a la fabricación y transporte de la mezcla se estará a lo dispuesto en el Art. 542.5.2 y la subsiguiente del ya citado Pliego PG-4.

La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de montar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos. Si la extensión de la mezcla requiere la previa ejecución de riegos de imprimación o de adherencia se comprobará que ha transcurrido el plazo de curado de estos riegos no debiendo quedar vestigios de fluidificantes o agua en la superficie.

A menos que se ordene otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde de la calzada a las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones con pendiente en un solo sentido. Cuando sea posible, se realizará la extensión en todo lo ancho a pavimentar, en caso contrario después de haber extendido y compactado la primera franja, se extenderá la segunda y siguiente y se ampliará la zona de compactación para que incluya quince (15) centímetros de la primera franja. Las franjas sucesivas se colocarán aún caliente y en condiciones de ser compactado fácilmente. De no ser así, se ejecutará una junta longitudinal.

La compactación de la mezcla se regirá por lo dispuesto en el Art. 542.5.6 del PG-4 y en todo caso, su densidad deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la Norma NLT-159/75 o, en su defecto la que indique la Dirección de Obra, debidamente justificada basándose en los resultados conseguidos en los tramos de prueba.

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse especialmente, a fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad se aplicará una capa uniforme y ligera de ligante de adherencia antes de colocar la mezcla nueva, dejándolo curar suficientemente. Las juntas transversales de capas superpuestas se procurará que queden a un mínimo de cinco metros (5 m) una de otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm) una de la otra. Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las Obras construirá una o varias secciones de ensayos, del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en las capas de rodaduras, o quince milímetros (15 mm) en el resto de las capas. La superficie acabado no presentará irregularidades de más de cinco milímetros (5 mm) en las capas de rodadura, u ocho milímetros (8 mm) en el resto de las capas, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa del Director, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados, con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas. Se estará a lo dispuesto en el Art. 542.8 del PG-4.

3.13.2.- Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente. En el presente Proyecto la unidad de obra de mezcla bituminosa en caliente, incluye el ligante bituminoso utilizado en su elaboración.

La medición de las mezclas bituminosas en caliente se realizará por toneladas obtenidas multiplicando el volumen de las secciones tipo por la densidad de cada capa, tomada de los ensayos realizados.

3.13.3.- Control de calidad

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada se comprobará durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y que se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada jornada de trabajo:

- Un (1) ensayo granulométrico de la mezcla de áridos a la entrada del mezclador.
- Una (1) determinación de la temperatura de los áridos y del ligante bituminoso a la entrada del mezclador.
- Una (1) determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.

Por cada dos (2) horas de trabajo:

- Un (1) ensayo de extracción de muestras tomadas en la extendidora.
- Una (1) determinación del equivalente de arena de la mezcla de áridos.

Por cada jornada de trabajo:

- Un (1) ensayo Marshall o Hubbar-Field sobre seis (6) probetas fabricadas a lo largo de la jornada de trabajo, a intervalos regulares, tres (3) por la mañana y tres (3) por la tarde.

Por el ligante bituminoso:

- Un (1) ensayo de penetración.
- Un (1) ensayo de índice de penetración.
- Un (1) ensayo de peso específico.

Por cada mil (1.000) metros cuadrados de mezcla extendida:

- Un (1) ensayo de determinación de densidad "in situ".

3.14.- INSTALACION DE TUBERIAS

3.14.1.- Transporte de tuberías, carga y descarga

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o radadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquéllas fabricadas con material termoplástico.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

Almacenamiento

Las tuberías y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptable para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

3.14.2.- Instalación de tuberías en zanja

3.14.2.1.- Definición de zonas de la zanja

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías de saneamiento se diferencian las siguientes zonas:

a) Zona de apoyo de la tubería

Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Dentro de esta zona a su vez se diferencian dos sub-zonas.

a.1.- Cuna de apoyo. Se designa como cuna de apoyo a la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que interseca a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

a.2.- Recubrimiento de protección. Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado a treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

b) Zona de cubrición

Se define como zona de cubrición aquella parte de la zanja comprendida entre el plano paralelo al fondo de la excavación situado treinta (30) centímetros por encima de la tubería y la superficie del terreno, terraplén o parte inferior del firme en caso de zonas pavimentadas.

3.14.2.2.- Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja y como tal se entenderá aquélla cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta 0,5 kg/cm². El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm. por cada 30 cm. de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o mejora del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zehorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm., y asimismo, si lo juzga oportuno el Director de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantener abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

3.14.2.3.- Apoyos de tubería

El sistema de apoyo de la tubería en zanja vendrá especificado en los planos del Proyecto.

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo. Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Los sistemas de apoyo podrán ser:

a) Cunas de apoyo en terreno natural.

a.1.- Terreno no cohesivo con tamaño de la partícula de 20 mm.

En suelo no cohesivos consistentes en arenas y hasta gravas medias (tamaño máximo de la partícula 20 mm.) las tuberías prefabricadas podrán asentarse directamente si se conforma previamente una superficie de apoyo en el terreno que se ajuste a la tubería de forma que ésta descansa uniformemente en toda su longitud.

Si se coloca en capas material granular compactable, el apoyo se mejorará elevando el relleno por encima del arco de apoyo previamente realizado.

Igualmente, en el caso de una tubería colocada sobre el fondo plano de la zanja, la cama de apoyo se podrá conseguir relleno y compactando bajo ésta con material no cohesivo, pero sólo si es posible garantizar que con el material aportado y la compactación se consigue al menos una compacidad comparable a la del fondo de la zanja.

Se podrán utilizar para ello arenas y gravas arenosas con un tamaño máximo de 20 mm., y gravas arenosas machacadas con un tamaño máximo de 11 mm.

Las gravas arenosas sólo serán adecuadas si además es posible obtener con ellas una buena compactación (el porcentaje de arenas mayor del 15%, tamaño máximo 20 mm. y coeficiente de uniformidad mayor o igual que 10).

Las gravas poco arenosas no serán consideradas como adecuadas.

Si se hubiera mejorado la superficie con hormigón, la tubería deberá descansar con una adecuada cama intermedia como, por ejemplo, mortero de cemento.

a.2.- Cunas de apoyo en terreno cohesivo

Solamente se podrá colocar directamente la conducción si el terreno es adecuado para conformar en él la cuna, según lo indicado en el apartado anterior, y el material que se coloque confinado entre la tubería y el fondo sea, asimismo, compactable y adecuadamente compactado.

a.3.- Otros tipos de terrenos

La colocación en camas realizadas directamente en el terreno si éste tiene gravas gruesas y piedras o no puede ser desmenuzado con la mano, o en el caso de rocas, no estará permitida.

Podría permitirse el apoyo de tuberías rígidas sobre camas realizadas en gravas gruesas tan sólo si el tamaño máximo de éstas no excede 1/5 del espesor mínimo de la cuna en el fondo de la tubería, y no es mayor que la mitad del espesor de la pared de la misma, o si se configura con hormigón el relleno bajo la tubería contra el terreno.

b) Camas de apoyo en materiales de aportación

En aquellos casos que así lo indique el Proyecto, o cuando el fondo de la excavación no resulte adecuado para conseguir una cuna de apoyo directamente sobre él, el fondo de la zanja deberá ser sobreexcavado para permitir ejecutar la cama de apoyo con materiales de aportación. Se distinguen los siguientes casos::

b.1.- Material de la cama de apoyo granular.

Se empleará como material de apoyo lo especificado en el punto 2.5. del presente P.P.T.

Las dimensiones de las camas de material granular serán las indicadas en los Planos.

b.2.- Camas de apoyo de hormigón.

Si el suelo presente en el fondo de la excavación no es adecuado para la realización de camas de material granular, o posee una marca pendiente, o existe la posibilidad de lavado de la arena por el agua freática o por último, el subsuelo es muy compacto o roca, se realizarán camas de hormigón en masa o armado para asiento de las tuberías rígidas.

Las características del hormigón, armaduras y las dimensiones de las camas estarán especificadas en los Planos.

Como ya se ha indicado, para la instalación y alineamiento si se emplea cuna de hormigón, la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón cuyas características serán las que se especifican en el Capítulo 2 del presente Pliego.

Estos bloques no son de abono independiente y su costo se incluye en el de la tubería. La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.

Las cunas de hormigón no son adecuadas para las tuberías flexibles y caso de que por otras razones estructurales se hubiera dispuesto una losa de apoyo de hormigón, se colocará entre ésta y la tubería una capa intermedia de arena y grava fina con el espesor que se especifique en el Proyecto.

3.14.2.4.- Condiciones generales para el montaje de tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación. Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que algunos de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m.).

Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material, se realizarán mediante pasamuros. La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo o sustituido éste por una pieza especial o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

3.14.2.5.- Colocación de tuberías

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el presente Pliego.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre las que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Si el proyecto prevé la ejecución de cuna de hormigón las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional de tubería, intercalando en la superficie de contacto una capa de tela asfáltica o material comprensible.

En el caso de excavación en roca con explosivos, la solera de apoyo de las tuberías se apoyará sobre una capa de material granular con el fin de aminorar la transmisión de vibraciones producidas por los explosivos.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo, se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material granular tipo A, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm.) hasta una altura que no sea menor de 30 cm. por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del apartado 3.9.1. de este Pliego. El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros. El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno con material tipo A, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en este Pliego. La retirada de la entibación se ajustará a la ejecución del relleno de la zanja.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m. por encima de la tubería de acuerdo con lo previsto en los planos.

3.14.2.6.- Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto. Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm. la altura de tierras es mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m.

Caso de que pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HM-20/B/25/I, de acuerdo con lo previsto en los planos.

En tuberías de diámetro interior superior a 600 mm. si la altura de tierras sobre el tubo está comprendida entre 0,50 m. y 1,00 m. se deberán tener en cuenta los efectos de impacto en su dimensionamiento y no se podrá considerar la compensación debida a la compactación de los rellenos laterales de la zanja.

No se podrán utilizar cemento de fraguado rápido para revestimiento de P.V.C.

3.14.2.7.- Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, según lo indicado en los Planos del Proyecto e irán rellenas de un material compresible, cuyo espesor se define en el Capítulo II de este Pliego, en función de los diámetros del tubo.

3.14.3.- Tolerancias admisibles en el montaje de tuberías

Las máximas desviaciones admisibles respecto a las alineaciones de Proyecto serán las siguientes:

	En rasante horizontal	En alineación
En tubería en zanja	± 20 mm	± 20 mm
En tubería con empujador	± 50 mm	± 75 mm
En túnel terminado	± 10 mm	± 20 mm

La rasante de un tramo de tubería estará comprendida entre $2i$ y $0,5i$, siendo i la pendiente del colector prevista en el Proyecto.

No se admitirán tramos en contrapendiente.

La rasante del colector no podrá ser inferior a la de Proyecto en una longitud superior a 20 m.

3.14.4.- Medición y abono de tubería instalada

Tubería en zanja

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (ml) de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, aliviaderos, etc.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo.

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería.

Las piezas especiales, excepcionalmente y así constará en el Proyecto o Cuadros de Precios, se medirán por unidades (Ud.) y se abonarán a su correspondiente precio. Las piezas rectas cortas no se considerarán como piezas especiales.

El material de asiento o solera de hormigón, la excavación y el recubrimiento de hormigón, de ejecutarse, serán de abono independiente.

3.15.- MATERIALES EN ASIENTO Y PROTECCION DE TUBERIAS

3.15.1.- Cimiento

Ejecución

Cuando el fondo de la excavación esté formado por el material con una capacidad portante adecuada, éste constituirá el cimiento. En caso contrario deberá sanearse el terreno hasta la profundidad fijada en los Planos o la que, en su caso, señale la Dirección de Obra. El saneo se realizará mediante consolidación del material existente o sustitución por otro de aportación (hormigón de limpieza o material granular), hasta la cota señalada en los Planos.

3.15.2.- Asiento de tubería

Ejecución

a) Material granular

El material granular para asiento de tubos será el definido en el presente Pliego. Se colocará y nivelará hasta la cota señalada en los Planos.

La compactación, previa humectación, se realizará mediante elementos mecánicos cuando la anchura de la zanja supere los 0,70 m. En las inferiores se ejecutará con pisones manuales. En cualquier caso se obtendrá una densidad del 95% del Proctor Normal.

La pendiente de la superficie acabada no diferirá de la teórica en más de tres milímetros (3 mm) medidos con regla de tres (3) metros.

b) Hormigón en masa

Cuando el apoyo sea de hormigón en masa se procederá previamente a la colocación de unos apoyos prefabricados de hormigón sobre el hormigón de limpieza, que serán nivelados con error menor de 2 mm, sobre la cota de la rasante teórica. Una vez colocado el tubo sobre los apoyos y corregidos los errores de nivelación, se procederá al vertido del hormigón hasta la cota señalada en los Planos o la que determine la Dirección de Obra. El hormigón será compactado mediante vibradores de aguja, no admitiéndose ningún otro método.

3.15.3.- Zona de apoyo de tubería

Ejecución

a) Zona de riñones

Esta zona se ejecutará con el mismo material del asiento en todo o parte de su espesor y reunirá las mismas características que aquél.

En cualquier caso, la compactación nunca será menor del 90 % del P.N.; cuando se emplee material granular.

b) Zona de protección

Generalmente se ejecutará con el material granular correspondiente al diámetro definido en el presente Pliego.

Su compactación será cuidada, y se ejecutará, previo riego, con medios mecánicos ligeros para zanjas mayores de 1,00 m de anchura y manuales en caso contrario. La densidad no podrá ser menor del 90 % del P.N.

3.15.4.- Medición y abono

3.15.4.1.- Cimiento

La consolidación del terreno se medirá por metro cúbico (m³) ejecutado y se abonará lo establecido en el Cuadro de Precios nº1.

La sustitución del terreno se abonará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios número 1 a los metros cúbicos (m³) obtenidos al multiplicar la longitud de zanja por las secciones tipo.

3.15.4.2.- Asiento de tubería

Los materiales utilizados como apoyos de tuberías se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, siendo, como máximo, iguales a los obtenidos de las secciones tipo, no siendo de abono los excesos debidos a deficiencias de la excavación, estando, no obstante, el Contratista obligado a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas. Se abonarán por aplicación del precio correspondiente al Cuadro de Precios número 1.

3.15.4.3.- Zona de apoyo de tuberías

El material de la zona de riñones se abonará conjuntamente con:

- El material de asiento: Sumando a éste el volumen correspondiente al material de las mismas características.
- El material de protección-refuerzo: Sumando a éste el volumen correspondiente al material de las mismas características. Aplicando los precios del Cuadro de Precios número 1.

Cuando el material de asiento y el de protección/refuerzo, sean de las mismas características, se abonarán conjuntamente a los precios establecidos en el Cuadro de Precios número 1.

3.16.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los sumideros prefabricados o los materiales y operaciones necesarias para la realización de los mismos.
- La puesta en obra de los sumideros y los materiales y operaciones necesarias para su unión con el resto de la obra.
- Las rejillas.
- La limpieza y mantenimiento del sumidero hasta el fin de la obra.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

3.16.1.- Materiales

Los sumideros prefabricados se someterán a la aprobación del Ingeniero Director. Los materiales de que estén formados cumplirán lo que sobre los mismos, se indica en este Pliego de Condiciones. La carga de rotura de las rejillas será superior a las trece (13) toneladas de acuerdo con la UNE 41/300/87.

La forma y dimensiones de imbornales y sumideros se ajustarán a las dimensiones indicadas en los Planos.

3.16.2.- Medición y abono

Los sumideros se medirán por unidades realmente colocadas. Sólo serán de abono los imbornales y sumideros que se empleen en el sistema de drenaje, definidos como tales, no siendo de abono los que constituyen parte de las arquetas de drenaje.

El abono de los sumideros se hará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios para éstos.

3.17.- SEÑALIZACION: MARCAS VIALES, SEÑALES DE CIRCULACION

3.17.1.- Ejecución

Será condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido y perfectamente seca. Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presentan las superficies de morteros y hormigones, se emplearán cepillos de acero, pudiéndose utilizar cepillos de menor dureza en las superficies bituminosas. Será de aplicación el Artículo 700.4 del PG-4, no aplicándose en ningún caso la pintura sobre superficies de morteros u hormigones que presenten eflorescencias, comprobándose que se hallen completamente secas y que no presenten reacción alcalina. Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas, replanteando las alineaciones correctamente mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados. Será de aplicación el Artículo 700.4.2 del PG-4. Las mismas condiciones de cuidadoso replanteo y aprobación de la Dirección de Obra regirán para la ejecución de las señales horizontales, debiendo someter el Contratista a la aprobación del Director de Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, y de las señales y marcas recién colocadas y pintadas.

3.17.2.- Medición y abono

Las marcas viales longitudinales, se medirán por metros (m) realmente pintados, obtenidos de los Planos. Las flechas, letras y cebreados se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados deducidos de las superficies indicadas en los Planos.

Las placas para señales de circulación se medirán por unidades realmente colocadas en obra, excepto los paneles que se medirán por metros cuadrados (m²).

El abono de las marcas viales y señales se realizará de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios.

3.18.- ALUMBRADO PUBLICO

3.18.1.- Ejecución de las obras

El conjunto de obras a realizar en el presente Proyecto, son las que se enumeran a continuación:

- Zanjas y arquetas.
- Tendido conductor.
- Bases para columnas.
- Bases para báculos.
- Colocación de columnas, báculos y luminarias.

a) Zanjas: Las zanjas tendrán un ancho mínimo necesario para el cómodo tendido de las canalizaciones que han de alojar los conductores y tendrán una profundidad de 0,50 metros. En el fondo de las zanjas, que se nivelarán cuidadosamente, se echará un lecho de arena de río de 10 cm; limpia. Sobre este lecho se dispondrá el tubo plástico de P.V.C. diámetro 11 cm que alojará al conductor y sobre él, se verterá el relleno seleccionado procedente de la excavación, apisonándolo posteriormente.

Las zanjas en calzadas tendrán un ancho mínimo de 500 mm y una profundidad mínima de 800 mm. La tubería de protección del conductor será de hormigón, insertada en un dado de hormigón HM-20/B/25/I de la altura que se indique en los Planos. Sobre esta base de hormigón se procederá al vertido del relleno de tierra y apisonado posterior hasta la total cubrición de la zanja. El Contratista establecerá las señales de peligro y cuantas seguridades se consideren necesarias para la cómoda circulación de personas y vehículos, siendo de su exclusiva responsabilidad los daños y perjuicios que por incumplimiento de aquéllas pudieran derivarse, independientemente de cualquier responsabilidad civil o criminal.

b) Arquetas: Se construirán en ladrillo macizo de un pie de espesor, con fondos de hormigón tipo HM-20/B/25/I, y enfoscadas lateralmente con mortero de cemento. Tendrán las siguientes dimensiones 0,50 x 0,50 x 0,80 m de altura.

c) Tendido del conductor: El tendido de los cables se practicará con sumo cuidado evitándose la formación de cocas y torceduras.

El cable subterráneo de alimentación irá tomando en serie, cada uno de los báculos del circuito, la conexión se realizará mediante el módulo dentro del báculo o columna, a la altura de la puerta de registro, en donde se colocará un fusible de A.P.R. De dicho fusible arrancará el conductor de alimentación de la lámpara, cuya unión con el portalámparas tendrá una gran solidez y seguridad. El fusible deberá incluir en su protección a la reactancia y al condensador de la lámpara.

d) Bases para columnas y báculos: El cubo de hormigón en masa será del tipo HM-20/B/25/I. En dicha masa se insertarán cuatro pernos de anclaje, uno de cuyos extremos que aparece en el exterior, llevará una longitud suficiente roscada a 5/8". El otro extremo, insertado en la masa de hormigón, se hallará doblado en forma de cachaba. Las bases de hormigón en masa tendrán las dimensiones que se indican en los Planos. Las columnas y báculos, se colocarán en los anclajes de las cimentaciones de forma que queden verticales y

alineados de forma que sobresalgan la misma distancia a la carretera.

Si para que las columnas y los báculos queden verticales, es necesario poner cuñas, éstas habrán de ser necesariamente de chapa de acero, prohibiéndose cualquier otro tipo de material.

3.18.2.- Depósito de materiales

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

3.18.3.- Obras accesorias

Será obligado de la Contrata, la ejecución de las obras tales como recibir los aparatos, mecanismos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las instalaciones, cuya liquidación se hará en la forma que se detalla en el capítulo correspondiente.

3.18.4.- Responsabilidad de la Contrata

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudieran cometer, y que serán de su cuenta y riesgo.

Aun después de la recepción provisional, la Contrata tiene obligación de rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección de las Obras. La demolición o reparación precisa, será de exclusivo cargo de la Contrata.

Asimismo, la Contrata se responsabilizará ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras. Igualmente estará obligada al cumplimiento de todos los preceptos legales establecidos, o que se establezcan por disposiciones.

3.18.5.- Pruebas de recepción de la instalación del alumbrado público

Con objeto de asegurar la calidad de la instalación de alumbrado, antes de su recepción, se realizarán las siguientes mediciones y comprobaciones:

A. Caída de tensión desde el centro de mando a los extremos de los diversos ramales.

Con todos los puntos de luz conectados se medirá la tensión en la acometida del centro de mando, y en los extremos de diversos ramales. La caída de tensión, en cada ramal, no será superior al 3% de la existente en el centro de mando, si en ésta se alcanza su valor nominal.

B. Factor de potencia, que será superior a 0,85.

C. Medida de aislamiento de la instalación.

El ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores a tierra o entre conductores activos aislados. La medida del aislamiento se efectuará según lo indicado en el artículo 28 del Reglamento Electrónico de Baja Tensión (Superior a 200 Megaohm con una tensión de 500 v).

D. Comprobación de las protecciones contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Protecciones: Se comprobará que la intensidad nominal de los diversos fusibles, sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima de servicio del conductor protegido provocando su disparo por

sobreintensidad y cortacircuito.

Empalmes: Se comprobará que las conexiones de los conductores y de los diversos materiales estén realizados de forma que los conductores sean seguros, de duración, y que no se calienten normalmente.

E. Resistencia de la línea de tierra, que será menor de 10 ohmios en todas las columnas y picas.

F. Equilibrio de fases e identificación de fases.

Se debe comprobar que en cuadro de mando, y en todos aquéllos que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases, sean fácilmente identificables por su color. Para su comprobación se desconectarán dos fases y se verificará la correcta identificación de la otra.

G. Medida de iluminancia y determinación del coeficiente de uniformidad.

La medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice fundamental de la calidad de una instalación de alumbrado, y de ahí que será totalmente inadmisibles el recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminancia alcanza los niveles de uniformidad que se exigen.

La comprobación del nivel medio de alumbrado, será verificado, pasado los treinta días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada entre puntos de luz pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menor tráfico, o incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos o tres metros de largo, midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices obtenidos, multiplicados por el factor de conservación y se indicarán en un Plano, el cual se incluirá como anexo al acta de pruebas.

Las mediciones durante las cuales la tensión existente en centro de mando, debe ser la nominal, se realizará al ras del suelo, y en ningún caso, a una altura superior a 50 cm debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias. El luxómetro que se utilice, debe haber sido constatado como máximo, un mes antes de las mediciones. La célula fotoeléctrica del luxómetro, se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de la iluminancia y en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60 y 70 grados con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50 grados.

A los doce meses de la recepción provisional, se medirá de nuevo el nivel del alumbrado, que en ningún caso podrá ser inferior en un 20% al obtenido en la medición a los treinta días de la instalación. Antes de proceder a esta medición, se autorizará al adjudicatario, a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos así como a que se sustituyan las lámparas por otras nuevas.

Esta sustitución deberá hacerse por lo menos treinta días antes de la medición. Se entiende que toda la reparación va a cargo del Contratista.

Determinación del coeficiente de uniformidad: La iluminancia media que se define como la media aritmética de las iluminancias obtenidas.

El coeficiente de uniformidad media, se definirá como la relación de mínima intensidad de iluminación a la media intensidad de iluminación.

Los niveles medios de iluminación y los coeficientes de uniformidad en servicio serán los que se han indicado en los cálculos.

3.18.6.- Pruebas para la recepción definitiva

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará un reconocimiento de las mismas con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido en el artículo correspondiente sobre la conservación de las obras.

3.18.7.- Medición y valoración de las obras

La medición y abono de la excavación y del relleno se efectuará de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego sobre esas unidades de obra.

El metro lineal de zanja constituye un presupuesto parcial por lo que se medirá y abonará individualmente cada unidad de obra según el tipo con las hojas de Plano correspondientes y de acuerdo a los Cuadros de Precios.

La medición del cable de alumbrado público se efectuará por metro lineal. Se supone la longitud del cable igual a la de la tubería de P.V.C. que lo continúe, y medida dicha longitud según el eje de dicha tubería.

Las restantes unidades de obra se medirán por la unidad adecuada, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que serán los que sirvan de base para el abono de las mismas y que figuren en el Cuadro de Precios número 1.

3.19.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aún cuando esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

Ajangiz, Febrero de 2008

Fdo: Carlos Ortiz de Zárate
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 6.216