

Podrán emplearse aguas salinas para amasar hormigones no armados.

Las tomas de muestras y ensayos seguirán las correspondientes normas UNE.

III.4.2. Agua para usos diversos

El agua que haya de utilizarse en otras aplicaciones distintas de las indicadas en el apartado anterior deberá recibir previamente la aprobación de la Dirección Facultativa.

Artículo III. 5.- Conglomerantes hidráulicos

III.5.1. Definición

Son aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen en este líquido, y prácticamente son estables en contacto con él.

III.5.2. Calidad

El cemento y demás conglomerantes hidráulicos que hayan de emplearse en las obras, deberán cumplir las condiciones generales indicadas en el Pliego de recepción de conglomerantes hidráulicos y en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado, vigentes en el momento de ejecutar las obras.

Los cementos serán del tipo Portland, entendiéndose como de este tipo a aquellos cementos que se obtienen por pulverización del clinker sin ninguna adición.

En todas aquellas zonas en las que sea de temer la presencia de agua salina o de terrenos yesíferos, los cementos serán del tipo especial necesario.

En todo caso, el cemento utilizado será capaz de proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el apartado correspondiente de precios unitarios.

III.5.3. Suministro y control

El cemento podrá ser suministrado en sacos o a granel, debiéndose almacenar inmediatamente después de su recepción en sitio ventilado, defendiéndolo de la intemperie y de la humedad.

El contratista será responsable de la buena calidad de este material, la cual comprobará con suficiente antelación al empleo de cada partida, con arreglo a las prescripciones del Pliego de Recepción de Cementos vigente.

Todos los ensayos que, a juicio de la Dirección facultativa, deban realizarse con el cemento, se harán de acuerdo con las normas dictadas en los Métodos de ensayo del Laboratorio Central del M.O.P.U, o en su defecto por las que designe aquel.

III.5.4. Utilización

Se tendrá muy cuenta la necesidad de evitar la mezcla de distintas clases de cementos, principalmente cuando se trate de cemento Portland normal y cementos especiales.

Por lo demás se consideran de aplicación las prescripciones generales que al respecto se indiquen en el Pliego General para la recepción de conglomerantes hidráulicos y en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

Cuando el almacenamiento del cemento sea superior a un mes será necesario comprobar sus características antes de utilizarlo.

En ningún caso se emplearán cementos con temperatura superior a la normal por su reciente fabricación.

Artículo III. 6.- Madera

La madera para entibaciones de zanjás, apeos, andamios y encofrados cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Procederá de troncos sanos y secados al aire durante más de dos años.
- b) Tendrán sus fibras rectas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza, sin nudos ni grietas o hendiduras que perjudiquen su solidez.
- c) No tendrán signos de putrefacción, carcoma y hongos y darán sonido claro.
- d) Las maderas empleadas para encofrados poseerán suficiente resistencia y rigidez para resistir el proceso de hormigonado y particularmente el compactado y serán suficientemente estancas para impedir pérdidas de lechada.

Artículo III. 7.- Betunes

El ligante bituminoso a emplear en el riego de imprimación, salvo justificación en contrario, deberá ser un C50BF5 del artículo 213, “Emulsiones bituminosas”, del Pliego PG3, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

El ligante hidrocarbonado a emplear en el riego de adherencia, será del tipo C60B4 con las características indicadas en el art. 213 del Pliego PG3.

En riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (≤ 4 cm), para las carreteras o calles con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros. En nuestro caso será del tipo C60BP4 ADH con las características indicadas en el art. 213 de este Pliego.

El ligante bituminoso deberá estar exento de agua y no presentará señales de separación y coagulación antes de su empleo.

Se podrá exigir los siguientes ensayos:

- Tanto por ciento en agua
- Punto de inflamación
- Viscosidad Saybot – Furol
- Destilación
- Peso específico
- Ensayos por penetración
- Ductilidad del residuo
- Betún soluble en tetracloruro de carbono del residuo
- Ensayo de la mancha

El material bituminoso a utilizar en la confección de mezclas bituminosas en caliente será betún asfáltico de los tipos definidos en la siguiente tabla, extraída del Pliego PG3 Deberá ser homogéneo, estar libre de agua y no formar espuma cuando se caliente a ciento setenta y cinco grados centígrados (175° C).

TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR
(Artículos 211 y 215 del PG-3, y OC 21/2007)
A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CALIDA	B40/50 BC35/50 BM-2 BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/7 BM-3b	B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70

Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 de este Pliego. En este caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Artículo III. 8.- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).

En todos los extremos no contemplados explícitamente en el presente artículo, las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma UNE-53962. Serán de color teja RAL-8023 (EN-1401-1) y de pared maciza.

El material empleado en la fabricación de tubos será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos de 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

La longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de + 10 mm. Sin embargo si las condiciones de la obra así lo requieren deberán utilizarse tubos de longitud de 3,00 metros.

El extremo liso del tubo deberá acabar con un chaflán de aproximadamente 15°.

En el cuadro adjunto se definen los diámetros nominales, espesores de pared y tolerancias para la serie normalizada de tubos PVC-U para saneamiento.

DIÁMETRO NOMINAL EXTERIOR (mm)	TOLERANCIA EN DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPEORES	
		ESPESOR (mm)	TOLERANCIA (mm)
110	+ 0,4	3,0	+ 0,5
125	+ 0,4	3,1	+ 0,6
160	+ 0,5	4,0	+ 0,6
200	+ 0,6	4,9	+ 0,7
250	+ 0,8	6,2	+ 0,9
315	+ 1,0	7,7	+ 1,0
400	+ 1,2	9,8	+ 1,2
500	+ 1,5	12,3	+ 1,5

Las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) se podrán utilizar para diámetros nominales exteriores iguales o menores a 500 mm. y para una profundidad igual o menor a 6 metros por encima de la generatriz superior.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Ensayo visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad de los tubos.
- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de flexión transversal.

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Número de la Norma: "EN-1452".
- Nombre del fabricante.
- Material: "PVC-U".
- Diámetro exterior nominal, dn, - X espesor de pared, en.
- Presión nominal.
- Información del fabricante que permita identificar el lote al que pertenece el tubo.

Las características definidas en este artículo serán de aplicación para las tuberías empleadas en las conducciones generales de alcantarillado, acometidas domiciliarias y en las acometidas de sumideros.

Artículo III. 9.- Juntas de estanqueidad para tuberías de saneamiento de PVC

Las tuberías de sección circular, de cualquier material, dispondrán de uniones de enchufe y campana.

El espesor de pared de las embocaduras en un punto cualquiera, salvo en la cajera de la junta de estanqueidad, no debe ser inferior al espesor de pared mínimo del tubo que se conecte. El espesor de pared de la cajera de la junta de estanqueidad no debe ser inferior a 0,8 veces el espesor de pared mínimo del tubo conectado.

Las características de la embocadura en los tubos de PVC-U son las siguientes:

Diámetro nominal EXTERIOR del tubo (mm.)	Diámetro interior medio de la embocadura (mm.)	Profundidad mínima de embocamiento (mm.)	Longitud mínima de embocadura en la zona de estanqueidad (mm)
110	110,5	64	40
125	125,5	66	42
160	160,6	71	48
200	200,7	75	54
250	250,9	81	62
315	316,1	88	72
400	401,3	92	86
500	501,6	97	102

Del cuadro anterior el diámetro interior medio de la embocadura se refiere medido al punto medio de la embocadura. La profundidad mínima de embocamiento es la longitud de tubo que entra en la embocadura a partir de la junta de estanqueidad. La longitud mínima de embocadura en la zona de estanqueidad se refiere a la longitud de embocadura, incluyendo la junta de estanqueidad, que permanece en zona seca.

El material será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma EN 681-1.

Artículo III. 10.- Materiales no incluidos en el presente pliego

Los materiales que no estén incluidos en el presente Pliego y deban ser utilizados por sí o formando parte de una unidad de obra, serán de probada calidad.

En todo caso, el Contratista deberá presentar, para la aprobación previa del Director de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes, certificados y referencias de anteriores utilizaciones de los mismos, este le exija.

Si esta información no se considera suficiente, podrá exigirle cuantos ensayos considere oportunos con cargo a la contrata, para definir e identificar la calidad y características de los materiales a emplear.

En ningún caso podrá utilizarse un material básico sin la previa aceptación del Director de las obras, quedando obligado el Contratista a su demolición o a la demolición de la unidad de obra de la que forma parte si se investigara su calidad y esta no responde a la normativa que le sea aplicable o, en su defecto, al criterio del Director Técnico de las obras.

CAPITULO IV: EJECUCIÓN, CONTROL Y ABONO DE LAS OBRAS

Artículo IV. 1.- Condiciones generales de ejecución

IV.1.1. Obras del Proyecto

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos del mismo y con las prescripciones del presente Pliego. En caso de duda u omisión, será la Dirección Facultativa, quien resuelva las cuestiones que puedan presentarse.

IV.1.2. Comprobación del replanteo

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, los puntos que se consideren indispensables en los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante estacas o si hubiera peligro de desaparecer con mojones de hormigón o piedra.

Los datos, cotas y puntos fijos, se anotarán en un anexo al Acta de Comprobación del replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Contratista se responsabiliza de la conservación o reposición en su caso, de los puntos del replanteo que hayan sido entregados.

IV.1.3. Programa de trabajo

El Contratista presentará antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo en el que se especifiquen los plazos de ejecución en las distintas obras, compatibles con el plazo total de ejecución.

La aceptación del programa y de la relación de equipo y maquinaria no exime al Contratista de la responsabilidad, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

IV.1.4. Iniciación de las obras

Una vez aprobado el programa de trabajos por la autoridad competente, se dará por ella misma la orden de iniciación de las obras.

El plazo de ejecución establecido en el Contrato comenzará a contar según lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico Administrativas para la contratación de las obras.

IV.1.5. Replanteo de detalle de las obras

La dirección facultativa aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al contratista toda la información que se precise para que aquellas puedan ser realizadas.

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

IV.1.6. Acopios

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, en aquellas zonas que interfieran cualquier tipo de servicios públicos o privados excepto con autorización de la Dirección Facultativa en el primer caso o del propietario de los mismos en el segundo.

No deberán efectuarse los acopios de ningún material antes de la aprobación del mismo por la Dirección Facultativa. En caso de incumplimiento de esta prescripción y ser rechazado el material por no cumplir las condiciones requeridas, a juicio de la Dirección Facultativa, esta podrá ordenar la retirada del mismo y su sustitución por otra adecuada, efectuándose todas estas operaciones a cargo del Contratista.

Los materiales se almacenarán de forma tal que se asegure la preservación de su calidad para la utilización en las obras, requisito que podrá ser comprobado en el momento de su utilización mediante los ensayos correspondientes.

Las superficies empleadas como zonas de acopio deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán a cuenta del Contratista.

IV.1.7. Señalización

El contratista queda obligado al cumplimiento de lo preceptuado sobre señalización en la legislación vigente, corriendo a su costa los gastos por este concepto.

IV.1.8. Métodos constructivos

El contratista podrá emplear cualquier método que considere oportuno para ejecutar las obras, siempre que en su Plan de Obra y su Programa de Trabajo lo hubiera propuesto y hubiese sido aceptado por la Dirección Facultativa. También podrá variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras sin más limitación que la aprobación previa de la Dirección Facultativa, la cual se otorgará en cuanto los nuevos métodos no alteren el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos primeros si comprobara discrecionalmente la menor eficacia de los nuevos.

En el caso de que el contratista propusiera en su Plan de Obra y Programa de Trabajo, o posteriormente a tenor con el párrafo anterior, métodos constructivos que a su juicio implicaran especificaciones especiales, acompañarán su propuesta con un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción con gran detalle del equipo que se propusiera emplear.

La aprobación por parte de la Dirección Facultativa de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Propiedad de los resultados que se obtuvieran, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo perseguido.

IV.1.9. Ordenación de los trabajos

El contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad de dirigir y ordenar la marcha de las obras según estime conveniente, con tal de que con ello no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de las mismas, ni suponga alteración en lo exigido en el Proyecto respecto al mantenimiento de servicios existentes o cumplimiento de plazos de ejecución parciales y total, debiendo la Dirección Facultativa resolver sobre estos puntos en caso de duda.

IV.1.10. Condiciones de la localidad

El contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras; en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

IV.1.11. Unidades de obra

Seguidamente, en los distintos apartados, se especificarán todas las condiciones particulares que deberán cumplir las distintas unidades de obra del Proyecto respecto a su ejecución.

En todas aquellas unidades de obra, fábrica o trabajos de toda índole que entren en el espíritu general del Proyecto y para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá en primer término a lo que resulte de los Planos, Cuadros de precios y presupuestos; en segundo término a las buenas prácticas constructivas seguidas en fábricas o trabajos análogos por los mejores constructores y en cualquier caso a las indicaciones que al respecto haga la Dirección Facultativa.

IV.1.12. Medios auxiliares, mano de obra y maquinaria a utilizar para la ejecución de las obras

Para la ejecución de las unidades de obra incluidas en el presente Proyecto se utilizarán los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarias para ello. En la ejecución será necesario tener en cuenta y prever el emplazamiento en la obra de cada una de las unidades de obra, aunque este emplazamiento suponga una dificultad especial.

En los precios unitarios de las unidades de obra, además de los materiales, se consideran incluidos todos los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarias para ejecutar las unidades de obra en los emplazamientos en los que están definidos los Planos, Memoria y Mediciones del Presupuesto, y no se abonarán precios distintos a los incluidos en el Cuadro de precios nº 1 cualesquiera que sean los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra que se utilicen para ejecutar las unidades de obra.

Artículo IV. 2.- Vallado de zanjas y de zonas de trabajo

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

También se vallarán las zonas de la obra a las que no se deba permitir el paso de personas ajenas a la misma, tales como por ejemplo los pavimentos no endurecidos, y las calzadas y aceras en las que no se permita el tránsito de personas y/o vehículos ajenos a la obra.

IV.2.1. Medición y abono.

Esta unidad se medirá por metros lineales realmente ejecutados de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la Inspección Facultativa, estando incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra y, de acuerdo con lo expuesto en el Capítulo I de este Pliego, será con cargo y bajo la responsabilidad del Contratista adjudicatario.

Artículo IV. 3.- Demoliciones

IV.3.1. Definición

Se entiende por demolición la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran, o que este definida en el correspondiente precio unitario, y que en todo caso se fije por la inspección de la obra.

A los efectos de este Pliego, los tipos de demolición s de obras de fábrica son los especificados en los correspondientes precios unitarios del cuadro de precios nº 1.

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo se entenderá que esta incluida la demolición de bandas de hormigón y otras pequeñas obras de fábrica complementarias de tipo superficial.

Cuando el espesor del firme demolido, excluidas las capas granulares, sea superior a treinta centímetros, (30 cm.), (para firmes rígidos o firmes flexibles), o a cincuenta centímetros, (50 cm.), (para firmes mixtos), los excesos sobre esta dimensión se abonarán aparte, aplicándoseles un precio proporcional a su espesor, obtenido a partir del correspondiente a la parte superior. No se aplicará tal criterio para elementos localizados, tales como bordillos, caces y pequeñas obras de fábrica.

En el caso de que el espesor del pavimento sea inferior a 30 cm, también se considerará incluida la excavación de la base de este pavimento hasta este espesor de 30 cm, de forma que esta excavación no se medirá en la unidad de obra correspondiente.

En la demolición de firmes de aceras de cualquier tipo se entenderá que esta incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos y demás obras de fábrica complementarias.

IV.3.2. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades (ud), metros cuadrados (m2) o metros cúbicos (m3) realmente demolidos, en función de la fábrica a demoler, y según se especifica en el correspondiente precio unitario.

Los precios asignados a estas unidades, incluyen la rotura o demolición, la extracción, la carga, el transporte a un vertedero autorizado para la gestión de escombros, de acuerdo con la nueva normativa recogida en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008, la descarga y el canon de vertido, el recorte de juntas, (si así se especifica), limpieza y operaciones complementarias.

En el caso de la demolición de pavimentos, y cuando el espesor del pavimento sea inferior a 30 cm, también se considerará incluida la excavación de la base de este pavimento hasta este espesor de 30 cm, y la carga y transporte a vertedero de esta base.

El levantamiento de bordillo, únicamente será de abono independiente cuando deba recuperarse, siendo necesario en tal caso que se limpie totalmente y se acopie en forma adecuada en el lugar que indique la Inspección Facultativa. En tal caso, se medirá y abonará por metros lineales, no contándose su superficie en lo que se abone como demolido.

El abono de la unidad de extracción de sumidero, únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad de obra será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este capítulo de Pliego.

Artículo IV. 4.- Escarificado de firmes o terrenos existentes

IV.4.1. Definición

Se entiende por escarificado, la disgregación con medios mecánicos adecuados de terrenos o firmes existentes con posterior regularización y compactación de la superficie resultante y retirada de productos sobrantes a vertedero, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra. La profundidad del escarificado se fijará por la Inspección Facultativa y, en todo caso, oscilará entre quince centímetros (15 cm.) y treinta centímetros (30 cm.).

IV.4.2. Medición y abono.

Esta unidad, sólo será objeto de abono independiente cuando figure de forma expresa e independiente tal aplicación en el presupuesto del Proyecto. No será objeto de abono, cuando su realización sea requerida por la inadecuada o defectuosa terminación de otras unidades como compactaciones o excavaciones, en cuyo caso, será su ejecución de la exclusiva cuenta del Contratista.

Artículo IV. 5.- Explanada mejorada

IV.5.1. Definición

Consiste esta unidad de obra en la preparación de la explanada para el posterior asentamiento de los firmes y pavimentos de calzadas, aceras, aparcamientos y cunetas, mediante las operaciones de desbroce y excavación y/o terraplenado del terreno. Las excavaciones incluidas en esta unidad de obra serán de profundidades medias de hasta cincuenta centímetros, (50 cm), y los terraplenados para la formación de rasantes serán de espesores medios de hasta cuarenta centímetros, (40 cm).

Esta unidad sustituye a las de “excavación en la explanación” y de “terraplenes”. En las obras definidas en este proyecto la explanación va a ser abonada de acuerdo con lo definido en el presente artículo.

IV.5.2. Ejecución

Se ajustará a lo definido en el PG 3/75 para este tipo de obras, e incluirá las operaciones de desbroce, excavaciones de hasta cincuenta centímetros, (50 cm) de profundidad media, terraplenados para la formación de rasantes de hasta cuarenta centímetros, (40 cm), de espesor medio, nivelación, rasanteo, humectación y compactación de la superficie.

Todas estas operaciones de excavación, terraplenado y compactación se realizarán de acuerdo con los artículos de este Pliego que hacen referencia a las correspondientes unidades de obra.

Si el Ingeniero Director de las obras juzga necesaria una excavación suplementaria que supere la media de los 50 cm, o un terraplenado mayor de 40 cm, en ambos casos para mejorar el saneamiento del terreno en zonas de dudosa resistencia, o para corregir una rasante, la explanada se medirá y abonará como suma de las obras independientes de excavación en la explanación y terraplén.

El relleno se realizará con material seleccionado, en tongadas de veinticinco centímetros, (25 cm), de espesor máximo, hasta alcanzar la densidad del noventa y ocho por ciento, (98%), del Proctor Modificado

IV.5.3. Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra y medidos en ella, al precio que le corresponde de los Cuadros de Precios. En dicho precio se incluyen todas las operaciones y materiales descritos en el apartado nº 2 de este artículo y la mano de obra y maquinaria necesarios para su completa y perfecta ejecución.

Esta unidad, sólo será objeto de abono independiente cuando en las superficies en las que se han previsto excavaciones para obtener la explanación y/o terraplenes.

Artículo IV. 6.- Excavación de la explanación

IV.6.1. Generalidades

Una vez terminadas las operaciones previas de desbroce o de demolición, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos, el presente Pliego, replanteos definitivos y a lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

Si el Director de la obra no dispone lo contrario, esta unidad de obra se atenderá a todo lo dispuesto en los artículos 300 y 320 del PG 3/75.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para alterar lo menos posible la roca o el terreno, en las proximidades del perfil de excavación.

El contratista deberá notificar a la Dirección Facultativa con antelación suficiente el comienzo de la excavación a fin de que puedan ser tomadas las secciones transversales del terreno original.

IV.6.2. Excesos

Toda la excavación realizada por conveniencia del Contratista o en exceso sobre los perfiles prescritos y no ordenada por el Director de la obra será a expensas del Contratista.

IV.6.3. Cambio de taludes

Si durante la marcha de la obra, la Dirección Facultativa estima necesario o conveniente modificar los taludes o dimensiones de dichas excavaciones, respecto de los indicados en los Planos, estos cambios han de realizarse sin que el Contratista tenga, por ello, derecho a compensación adicional sobre el precio unitario establecido en el cuadro de precios nº 1, solamente se abonará la excavación realmente afectada por esta causa.

IV.6.4. Drenaje

El contratista ejecutará cuantas zanjas de desagüe sean necesarias, para evitar que las aguas de lluvia o las que broten del terreno, se almacenen en las excavaciones. Si fuera necesario establecer agotamientos, estos serán a cuenta del Contratista cualquiera que sea su volumen, excepto que para alguna unidad se indique específicamente en el presente Pliego.

IV.6.5. Utilización de los productos excavados

Todos los materiales que se obtengan de la excavación y sean aptos para la formación de terraplenes y rellenos se transportarán directamente a las zonas de utilización, se amontonarán ordenadamente y a distancia suficiente de los bordes de los taludes, con objeto de evitar desplazamientos o derrumbamientos.

Los productos sobrantes o no utilizables se transportarán a lugares convenientes (caballeros elegidos) debiendo ser convenientemente extendidos. En ningún caso se desechará material sin previa autorización de la Dirección de Obra.

IV.6.6. Medición y abono

Se medirá sin clasificar por metros cúbicos, realmente ejecutados, obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos abonándose al precio que para dicha unidad figura en el Cuadro de Precios nº 1. En el precio de la unidad se incluye el rasanteo del fondo de la excavación.

LA CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO de los productos sobrantes SE CONSIDERA INCLUIDA en el precio unitario de la excavación, Y NO SERA OBJETO DE ABONO INDEPENDIENTE., con la única excepción de aquellas tierras procedentes de la explanación que se decidan transportar a vertederos autorizados para la gestión de residuos que estén situados a una distancia mayor de 5 Km. Esta decisión será tomada por el titular de la obra

No serán objeto de abono los desprendimientos ni los excesos de excavación sobre las secciones tipo de las definidas en los planos

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad de obra, será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este capítulo del Pliego, (Artículo IV.1.12).

Artículo IV. 7.- Terraplenes

IV.7.1. Definición

La unidad consiste en la extensión y compactación de los suelos procedentes de excavaciones o préstamos para obtener la explanada sobre la que se han de construir los firmes o cualquier otra obra proyectada.

La unidad de obra "terraplén", comprende el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.); una vez compactadas, refinado, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

A efectos de lo previsto en las definiciones que figuran en el artículo 330 del PG-3/75, se hace constar que se considera terraplén o pedraplén a la extensión y compactación de los materiales terrosos o pétreos necesarios para la construcción de la explanada, cualquiera que sea la extensión de la zona, salvo las zonas de relleno localizado que se definen en el artículo correspondiente.

IV.7.2. Materiales y ejecución

En la ejecución de terraplenes se cumplirá todo lo dispuesto en los artículos 300 y 320 del PG 3/75.

En la ejecución de terraplenes situados en las proximidades de obras de fábrica de hormigón no podrán utilizarse materiales que contengan yesos, aunque sea en pequeña cantidad.

Para la ejecución de la coronación del terraplén en un espesor de 50 cm, se utilizarán materiales que cumplan la condición del suelo seleccionado, con CBR > 20. El resto del terraplén será material adecuado, como mínimo.

Para la ejecución de los terraplenes se utilizarán primero todos los materiales de excavación que cumplan las condiciones exigidas al material y, solamente en el caso de que fuera insuficiente se recurrirá al material de préstamos.

En el caso de empleo en terraplenes de materiales de excavación muy heterogéneos, deberá efectuarse una mezcla suficiente para su empleo, a juicio de la Dirección de las Obras, o en caso contrario podrán ser rechazados.

Los materiales a utilizar serán:

- Suelos adecuados según lo definido en PG 3/75.
- Con zahorra natural con características de subbase granular según artículo 500 del PG 3/75.

Las operaciones para la realización de la unidad una vez preparado el terreno de asiento, consisten en:

- Extensión de materiales por tongadas.
- Humectación o desecación de la tongada.
- Compactación de la tongada.
- Refino de los taludes.

El espesor más conveniente para las tongadas deberá determinarse de acuerdo con las características del material y de los tipos de compactadores a utilizar, a la vista de los resultados de los ensayos efectuados en la obra. En el caso de utilizar compactadores estáticos no se deberá superar un espesor de tongada de 30 cm, pudiéndose determinar en cada caso el espesor de tongada óptimo para el material previa compactación con tres espesores diferentes.

En cualquier caso se utilizarán rodillos de peso no inferior a 8 toneladas, y la compactación se realizará con un número de pasadas que en ningún caso podrá ser inferior a cuatro.

En el caso de emplear rodillos vibrantes, el espesor de la tongada podrá alcanzar y superar los 40 cm, de acuerdo con las características granulométricas del material empleado. En este caso se utilizarán rodillos vibrantes con peso no inferior a 12 toneladas, y se darán un número de pasadas que no podrá ser inferior a cuatro en ningún caso.

El sistema y maquinaria de compactación elegidos por el contratista deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2o C).

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta centímetros (50 cm.), se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

La superficie acabada no contendrá irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm.) cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m.), estática según NLT 334 aplicando tanto paralela como normalmente al eje del viario. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

IV.7.3. Medición y abono

Esta unidad se considera incluida en la formación de explanada, y NO será objeto de abono independiente, excepto en aquellos casos en los que el terraplén necesario para obtener la explanación supere los 40 cm de espesor.

En estos casos en los que se superen los 40 cm de espesor, la medición de los terraplenes se efectuará por metros cúbicos realmente ejecutados, en exceso sobre los 40 cm de espesor, por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, sin contabilizar los excesos injustificados.

En el precio del terraplén con productos de la excavación está incluida la selección de los productos, la extensión, humectación y compactación hasta la densidad definida en el correspondiente precio unitario, y el refino de la superficie superior del terraplén y de los taludes.

En el precio del terraplén con productos de préstamo, además de las anteriores operaciones, están incluidas también la compra u obtención, la extracción y la carga, transporte y descarga del producto a emplear.

El abono se realizará según los tipos a los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para el metro cúbico.

Artículo IV. 8.- Rasanteo y refino de la explanación

IV.8.1. Definición

Consiste esta unidad de obra en la formación detallada del perfil dado en el proyecto para ser base de las obras.

IV.8.2. Condiciones

Se ajustará a lo definido en el PG 3/75 para este tipo de obras.

IV.8.3. Medición y abono

Las operaciones de refino y compactación de la explanación están incluidas en los precios unitarios de la excavación en explanación y de los terraplenes, o de la formación de explanada, por lo que no serán objeto de abono independiente.

Artículo IV. 9.- Excavación en zanjas, cimentaciones y emplazamientos

IV.9.1. Generalidades

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado para las tuberías de agua potable y de saneamiento, red de drenaje, cimentaciones, etc.

IV.9.2. Trazado

Se efectuarán las zanjas con las alineaciones y desniveles previstos en los Planos del Proyecto, replanteos definitivos o con las modificaciones que en su caso indique la Dirección Facultativa.

IV.9.3. Ejecución

La apertura de la zanja podrá efectuarse con medios mecánicos o manuales, pero en el primer caso, el fondo de la zanja se refinará a mano para recibir la capa de asiento de la tubería.

La profundidad de las zanjas y pozos será la que se señale en los Planos, en las Mediciones del Presupuesto, o las que en su caso, señale la Dirección Facultativa. En todo caso, las tuberías de saneamiento se colocarán por debajo de las destinadas al abastecimiento de agua potable. Los refuerzos en zonas de cruces con otras canalizaciones deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa.

No se permitirá tener la zanja abierta a su rasante final más de cuatro días antes de la colocación de la tubería. En caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberán dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación suplementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de las personas y propiedades, siempre de acuerdo con la Legislación vigente y las Ordenanzas Municipales en su caso.

Cuando por su naturaleza, y a juicio de la Dirección Facultativa, el terreno a nivel de la rasante del fondo no asegure la completa estabilidad de los tubos o piezas especiales, deberá procederse a su compactación por los procedimientos que se indiquen.

Como norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), se adoptarán taludes en los paramentos laterales, que serán los definidos en los planos de detalle.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.

El material procedente de la excavación se aplicará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de estas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. El material excavado no podrá colocarse de forma que entorpezca o impida el paso por caminos, accesos a propiedades, cauces de arroyos o ríos, ni que represente un peligro para construcciones existentes por presión directa o sobrecarga de los terrenos contiguos.

El material sobrante se transportará a vertedero autorizado por la Dirección Facultativa. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

Para excavación en zanja en poblaciones se aplicará lo dispuesto al efecto por el Pliego General para abastecimiento de agua.

IV.9.4. Nichos para zanjas

Los alojamientos o nichos para las uniones de tubos tanto en fondo como en paredes de zanjas, se realizarán de las dimensiones necesarias para la adecuada colocación de la junta correspondiente.

Estos nichos no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos, y a medida que se vaya verificando esta operación para asegurar su posición y conservación correcta.

IV.9.5. Agotamiento en las excavaciones en zanjas

En el caso de que la zanja cortase el nivel freático y la cuantía de las aportaciones en el interior de las mismas hiciese necesario el agotamiento, se procederá a esta operación que se mantendrá durante el tiempo preciso para la adecuada terminación de la unidad de obra para la que había sido abierta.

IV.9.6. Medición y abono

La medición se efectuará de acuerdo con la sección tipo definida en los Planos y cuya altura o profundidad de zanja, vendrá dada por la Cota Roja de los Perfiles Longitudinales del Proyecto definitivo del trazado y, en ausencia de este, por las profundidades definidas en la propia sección tipo.

El abono se efectuará en metros cúbicos (m³) de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios n° 1 cualquiera que sea la clase de terreno que aparezca al realizar las excavaciones. Este precio comprende la extracción de los productos fuera de la zanja, las entibaciones y agotamientos si fueran necesarios, y el rasanteo y refino de la excavación.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos. Únicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios exclusivamente manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20 %) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios exclusivamente manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la Inspección Facultativa.

La excavación en mina o bataches únicamente, por ejemplo en paso bajo servicios, se entenderá abonada en el precio de la unidad de obra denominada "ud Obra de cruce bajo servicio existente".

El precio de excavación en calas o catas, se aplicará a aquellas unidades que ordene ejecutar la Inspección Facultativa, independientemente de su cuantía o volumen.

Serán de exclusiva cuenta del Contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

LA CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO de los productos sobrantes SE CONSIDERA INCLUIDA en el precio unitario de la excavación, Y NO SERA OBJETO DE ABONO INDEPENDIENTE.

No serán objeto de abono los desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, ni los excesos de excavación sobre las secciones tipo de las zanjas definidas en los planos

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad de obra, será de aplicación lo recogido en el apartado n° 12 del artículo 1 de este capítulo del Pliego, (Artículo IV.1.12).

Artículo IV. 10.- Rellenos de zanjas, emplazamientos y trasdós de cimentaciones

IV.10.1. Características

Las zanjas se rellenarán con dos tipos de material, que provendrá de la excavación o de préstamos, según se especifique en los planos y en los correspondientes precios unitarios:

IV.10.1.a *Relleno seleccionado*

El material se podrá obtener de los productos de excavación, debidamente seleccionados, de forma que el 95% del material pase por el tamiz ¼" ASTM (6,35 mm) y que el 100 por 100 pase por el tamiz 3/8" de ASTM.

Si el material procedente de la excavación no reuniera estas características se recurrirá a préstamos.

El material utilizado no podrá ser yesoso ni contener fangos, raíces y cualquier otro material que a juicio de la Dirección Facultativa no reúna las características adecuadas.

El espesor mínimo de este relleno se indica en los Planos de sección tipo de zanja. Se compactará la base y la zona de material que envuelve la tubería.

IV.10.1.b *Relleno con material de excavación adecuado*

El relleno superior de las zanjas se podrá efectuar directamente con los productos de la propia excavación, exentos de piedras y materiales gruesos de tamaño superior a cinco (5) centímetros, siempre que así se especifique en los planos y en los correspondientes precios unitarios.

En los tramos en que la zona atraviesa terrenos de labor, se colocará un máximo de cincuenta (50) centímetros de la tierra vegetal que se hubiese extraído previamente de la misma para lo cual deberá ser acopiada y cuidadosamente separada del resto del terreno durante los trabajos de apertura de esta.

Se procederá a una compactación por tongadas de (30) treinta centímetros de espesor como máximo, debidamente humectados para lograr la densidad especificada en el correspondiente precio unitario.

IV.10.2. Medición y abono

Los rellenos de cada una de las clases que se definen en los planos, se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno correspondiente figura en el Cuadro de Precios número UNO, comprendiendo la adquisición si el material fuera de préstamo, selección, acopio, carga, transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, retacados y operaciones complementarias para la total terminación de la unidad.

Las mediciones a abonar se obtendrán de las secciones tipo de la zanja, deduciendo los volúmenes ocupados por los conductos y soleras

El abono se efectuará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, cualquiera que sea la naturaleza de los materiales empleados y la distancia de transporte de los mismos.

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 del capítulo de este Pliego.

Artículo IV. 11.- Arena para lechos de tuberías

Las tuberías se asentarán sobre una capa de arena de espesor indicado en los Planos, y se cubrirán con este mismo material hasta la altura definida en ellos.

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes prescripciones:

- El Equivalente de Arena será superior a setenta (>70).
- El Índice de Plasticidad será inferior a cinco (IP<5).
- Por el tamiz UNE nº 4 deberá pasar el cien por cien (100 %).
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1 %) del peso total.
- El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO₃ sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8 %).
- Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.

IV.11.1. Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos por espesores de la capa y anchuras de la zanja abonándose al precio, que figura para la unidad en el Cuadro de Precios nº 1. Incluye el precio, la adquisición, carga, transporte, tendido y rasanteo.

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad de obra será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este Pliego.

Artículo IV. 12.- Mortero de relleno de baja resistencia**IV.12.1. Definición y materiales**

Se define el mortero de relleno de baja resistencia a la masa constituida por cemento, agua, arena y plastificante aplicada en rellenos no estructurales.

Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a compresión baja, comprendida entre cinco a veinte kilogramos por centímetro cuadrado (5 a 20 kg/cm²).
- Consistencia fluida, comprendida entre 18 y 22 cm. de asiento en el Cono de Abrams.
-

A modo orientativo, la dosificación tipo a emplear será:

- Cemento 150 kg/m³
- Arena 1.700 kg/m³
- Agua 200 kg/m³
- Plastificante según características.
-

El resto de características serán idénticas a las de morteros y hormigones, en cuanto a los materiales constitutivos, a la fabricación y a la puesta en obra, teniendo en cuenta que no se necesita vibrado ni compactación.

IV.12.2. Medición y Abono.

En los casos en que esta unidad sea objeto de abono independiente, se medirá de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonará al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios número UNO, que incluye el mortero, transporte, colocación, compactación, y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debidos a sobreexcavaciones propias del método de ejecución, o no justificados a juicio de la Inspección de la obra.

Artículo IV. 13.- Base granular de zahorra natural

IV.13.1. Definición

Es la capa de material granular situada entre la explanada mejorada y los firmes proyectados, como base de estos últimos.

IV.13.2. Materiales

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

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el siguiente cuadro:

TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)
50	100	*	*
40	80 - 95	100	*
25	60 - 90	75 - 95	100
20	54 - 84	65 - 90	80 - 100
8	35 - 63	40 - 68	45 - 75
4	22 - 46	27 - 51	32 - 61
2	15 - 35	20 - 40	25 - 50
0,50	7 - 23	7 - 26	10 - 32
0,25	4 - 18	4 - 20	5 - 24
0,063	0 - 9	0 - 11	0 - 11

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40).
- El ensayo se realizará según la norma UNE-EN 1097-2.
- El material estará exento de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza según la Norma UNE 146130 deberá ser inferior a dos (2).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta (30).
- Tendrá un C.B.R. mayor de veinte (20).
- El material será “no plástico” (UNE 103104).

IV.13.3. Ejecución de las obras

La compactación exigida para la subbase de zahorra natural se referirá a la máxima obtenida en el ensayo “Proctor modificado”, será del porcentaje de esta que se defina en el correspondiente precio unitario, y se realizará por tongadas, convenientemente humectadas, de un espesor comprendido entre diez y treinta centímetros (10 cm. - 30 cm.), después de compactarlas.

Se ajustará a lo indicado en el apartado 500-3, 4 y 5 del PG 3/75.

El apisonado se efectuará comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y en sentido longitudinal, solapando en cada pasada un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

El acabado final se efectuará por medio de rodillos estáticos.

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas, y no se extenderá ninguna tongada en tanto no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

La ejecución de la subbase deberá evitar la segregación del material, crear las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después de la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a veinte milímetros (20 mm.) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto. Las zehorras naturales se podrán emplear siempre que la condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad optima. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

IV.13.4. Medición y abono

La base se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y medidos después de compactar, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para esta unidad.

El precio incluye, la adquisición del material, carga, transporte, descarga, extendido, humectado, compactado y nivelación de superficie, así como los ensayos y pruebas de compactación.

Artículo IV. 14.- Hormigones

IV.14.1. Definición

Se define como hormigones hidráulicos los productos formados por mezclas de cementos, agua y áridos y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

IV.14.2. Tipos, dosificaciones y características

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO	TAMAÑO MÁX. DEL ÁRIDO	RESIST. CARACT. COMP. (28 d.)
	(mm)	(N/mm ²)
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural:		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HM-15	40-22	15
HM-12,5	40	12,5
HM-6	40	6

Los hormigones fabricados con cemento resistente a los sulfatos se designan como Qa ó Qb en Memoria, Planos, Mediciones, Cuadro de precios y Presupuestos.

El cemento a emplear será I-42,5 R (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

En el caso de que el hormigón deba ser resistente a los sulfatos, el cemento empleado en su fabricación también lo será.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
A/C para HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50
A/C para HM	0,65	--	--	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO (Kg/m ³) para HA	250	275	300	325	350	350	300
CEMENTO (Kg/m ³) para HM	200	--	--	275	300	325	275

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 kg/m³). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y ríogolas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m³).

En todo caso la dosificación elegida deberá ser capaz de proporcionar un hormigón que posea la consistencia y resistencia característica mínima exigida.

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
RESISTENCIA (N/mm ²) para HA	25	25	30	30	30	35	30
RESISTENCIA (N/mm ²) para HM	20	--	--	30	30	35	30

IV.14.3. Utilización y Puesta en Obra.

Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc.) tendrán una resistencia al desgaste, según la norma UNE-7015 y con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m.), inferior a dos con cincuenta milímetros (2,50 mm.).

Los hormigones empleados en losas de aparcamientos tendrán una resistencia característica a flexotracción de cuatro newton por milímetro cuadrado (4 N/mm²).

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO₄ de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2 %); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO₄ sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04 %). El cemento a emplear será I-42,5 R/SR (UNE-80303-1:2001).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres (3) centímetros y cinco (5) centímetros con una tolerancia de +1.

En zanjas, rellenos de trasdos, etc., serán de consistencia blanda (asiento 6-9 centímetros) e incluso fluida (asiento 10-15 centímetros).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 1/2 h).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Inspección Facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será el siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc
RECUBRIMIENTO (mm)	30	35	40	50	50	50

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m.). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 °C).

IV.14.4. Juntas y Terminación.

En las losas de hormigón deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m.), disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min.), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

Todos los muros deberán disponer de mechinales y de berenjenos en los lugares que disponga la Inspección de la obra.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anejo 10 de la Instrucción EHE. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de la obra.

IV.14.5. Control de Calidad.

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR.
HORMIGÓN	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Reducido	Consistencia Resistencia	$\gamma_c = 1,50$
EJECUCIÓN		Reducido		$\gamma_g = 1,60$ $\gamma_g^* = 1,80$ $\gamma_q = 1,80$

IV.14.6. Otras condiciones

Todos los hormigones serán vibrados y debidamente curados. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de 1 m y deberá suspenderse la ejecución con temperaturas inferiores a 4° C.

Durante los quince días siguientes al hormigonado, la superficie del hormigón se mantendrá continuamente húmeda y no podrá estar expuesta a la intemperie a menos de 2° C bajo cero.

No se permitirá el peso de cargas sobre el hormigón hasta transcurridos siete días de su puesta en obra. Así mismo no se permitirá el paso de cargas superiores al tercio de la resistencia prevista durante el mes siguiente al hormigonado.

Queda terminantemente prohibido el enlucido de ningún elemento del hormigón con objeto de ocultar las cocheras o cualquier otro defecto hasta tanto que el Ingeniero Director reconozca dichas anomalías y dictamine sobre ellas.

Se realizarán cuantas pruebas de carga considere precisas el Director de las Obras, las cuales se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Condiciones de Edificación.

Como medio de ayudar a la estanqueidad se añadirá un hidrófugo o impermeabilizante de masa con las especificaciones propias del mismo que se indican en el artículo correspondiente de este Pliego.

En todo se aplicará a los hormigones todo lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), vigente en el momento de ejecutar las obras.

IV.14.7. Medición y abono

En los casos en que estas unidades sean objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán al precio correspondiente que para cada tipo de hormigón figura en el Cuadro de Precios número UNO, que incluye el hormigón, transporte, colocación, compactación, curado, juntas, mechinales, berenjenos y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debidos a sobreexcavaciones propias del método de ejecución, o no justificados a juicio de la Inspección de la obra.

Las soleras de los pavimentos se medirán por metros cuadrados (m²), abonándose a los precios que para estas unidades figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarias para ejecutar la correspondiente unidad de obra, será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este Pliego.

En concreto, en el caso de los hormigones, se considera incluido entre los medios auxiliares para su colocación en obra el empleo de bombas, grúas, o cualquier otra maquinaria, en el caso de que se considere necesario el uso de las mismas.

Artículo IV. 15.- Encofrados, cimbras y apeos

IV.15.1. Definición

Se definen como obras de encofrado las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Se llama cimbra o apeo 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
- Descimbramientos

IV.15.2. Materiales

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

IV.15.3. Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que, por su novedad carezcan de dicha sanción, a juicio de la Dirección Facultativa.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesaria 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 fuerzas anormales en el hormigón ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

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

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz (1/1.000).

Los moldes ya usados 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 adecuadas; colocando si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar; sin embargo no se permite la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas salvo la autorización de la Dirección Facultativa en casos especiales. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 milímetros en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en ellos no presenten defectos, bombeo, resaltes, ni rebabas de más de 5 milímetros de altura.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ella se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. Para facilitar el desencofrado, la Dirección Facultativa podrá autorizar u ordenar el empleo de un producto desencofrante.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado y se limpiarán especialmente en los fondos dejándose aberturas provisionales que faciliten esta labor.

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

Las cimbras o apeos, poseerán una rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones que pueden producirse sobre ellas a causa del hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Antes de empezar el hormigonado de una unidad deberá realizarse la comprobación de exactitud de la colocación de los encofrados y su sujeción para evitar cualquier desplomamiento.

Todo error que pudiera resultar en las alineaciones, dimensiones o formas de la estructura, como consecuencia de una incorrecta disposición o colocación de los encofrados, será imputable al Contratista, siendo de su cuenta los gastos necesarios para corregir el defecto, cualquiera que fuese su importancia.

IV.15.4. Medición y abono

Se abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado, incluyendo los precios de las unidades para encofrado plano o curvo que figuran en el cuadro de Precios nº 1, las operaciones de encofrado, desencofrado, apeos y cualesquiera medios auxiliares. En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este Pliego.

Artículo IV. 16.- Armaduras para hormigones

IV.16.1. Características de las barras corrugadas.

El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre soldable.

Irà marcado con señales indelebles de fábrica: informe UNE 36.811 “Barras corrugadas de acero para hormigón armado”, informe UNE 35.812 “Alambres corrugados de acero para hormigón armado”.

Deberá contar con el sello de conformidad CIETSID, y con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

DESIGNACIÓN DEL ACERO	LÍMITE ELÁSTICO	CARGA UNITARIA DE ROTURA	ALARGAMIENTO EN ROTURA	RELACIÓN
	f_v (N/mm ²)	f_s (N/mm ²)	(%)	(f_s / f_v)
B - 400 S	400	440	14	1,05
B - 500 S	500	550	12	1,05

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36068.

Características de las Mallas electrosoldadas.

Estarán formadas por barras corrugadas que cumplan lo especificado en el punto anterior o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

DESIGNACIÓN DE LOS ALAMBRES	LÍMITE ELÁSTICO	CARGA UNITARIA DE ROTURA	ALARGAMIENTO EN ROTURA
	f_v (N/mm ²)	f_s (N/mm ²)	(%)
B-500 T	500	550	8

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36092.

IV.16.2. Características de las armaduras

La forma, diámetro y longitudes de las armaduras, serán las señaladas en los planos, siendo obligación del Contratista, el suministro, doblado y colocado en obra de las mismas. A este respecto deberán cumplirse todas las prescripciones referentes a aceros, barras corrugadas y armaduras que figuran en la Instrucción de Hormigón Estructural, (EHE), vigente en el momento de ejecutar las obras.

IV.16.3. Puesta en obra

Las armaduras se fijarán mediante las oportunas sujecciones para mantener las separaciones y recubrimientos de modo que no haya posibilidad de movimiento de las mismas durante el vertido y consolidación del hormigón, y permitiendo a este envolverlas sin dejar coqueas.

Las barras en losas hormigonadas sobre el terreno se soportarán por medio de separadores prefabricados de materiales plásticos especiales para ello. En aquellas superficies de zapata o losas y otros elementos que se hormigonan directamente sobre el terreno o la roca, las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de 5 cm. En las demás superficies de hormigón se dispondrá un recubrimiento mínimo de 2 cm mientras no se indique de otro modo en los planos.

Después de colocada la armadura y antes de comenzar el hormigonado la Dirección Facultativa o Inspector autorizado, hará una revisión para comprobar si cumplen todas las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, posición, etc., sin cuyo requisito no podrá procederse al hormigonado.

Si después de colocada la armadura se produjese algún retraso importante en el hormigonado, se hará una nueva inspección y se limpiarán todas las armaduras si fuese necesario.

IV.16.4. Medición y abono

Se medirán por kilogramos (Kg) realmente empleados, deducidos de los Planos de construcción por medición de su longitud, y aplicando a dicha medición los pesos unitarios normalizados que para los diferentes diámetros empleados figuran en normas y catálogos. Los kilogramos de acero así deducidos, serán abonables al precio que se indica en el Cuadro de Precios número 1.

En cualquier caso, el precio del kilogramo de acero lleva incluidos los porcentajes correspondientes a ensayos, pérdidas de material por recortes, ganchos o patillas, doblados y solapes, así como el coste de su colocación en obra, que comprende asimismo, el suministro, transporte, manipulación los latiguillos, tacos, soldaduras, alambres de atado y cuantos medios y elementos resulten necesarios para su correcta colocación en obra.

Artículo IV. 17.- Morteros de cemento

IV.17.1. Definición y materiales

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

La arena puede ser del río, de disgregación de rocas, de machaqueo o de una mezcla de las distintas procedencias.

Para las condiciones de calidad ver las especificaciones para árido fino.

IV.17.2. Tipos y dosificación

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	DOSIFICACION CEMENTO
	(Kg/m ³)
M-250	250 a 300
M-300	300 a 350
M-350	350 a 400
M-400	400 a 450
M-450	450 a 500
M-600	600 a 650

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

La Dirección Facultativa podrá modificar estas dosificaciones en más o en menos, si las circunstancias de las obras lo aconsejan.

Para la colocación de adoquines, baldosas y losas de piedra NO SE ADMITIRAN MORTEROS SEMISECOS.

IV.17.3. Fabricación

La mezcla deberá realizarse mecánicamente. El cemento y la arena se mezclarán en seco, hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la resistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero para uso inmediato; rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45), que sigan a su amasadura.

IV.17.4. Medición y Abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluida en el precio de las distintas unidades de obra en las que se utilice, a excepción de los casos en que se emplea mortero para enfoscar, o de relleno de baja resistencia en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, en cuyo caso sus condiciones y forma de medición y abono serán las que figuren en el precio unitario de la correspondiente unidad de obra.

Artículo IV. 18.- Bordillos prefabricados de hormigón

IV.18.1. Características

Las formas, dimensiones y características de los tipos de bordillos a utilizar se definen en los Planos, Memoria y en los correspondientes precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1.

Los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar, serán los que se enumeran a continuación (de acuerdo con la denominación especificada en la Norma UNE 127025):

- I.1.1.- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzada y aceras. Tipo DC-C5 - 25x15-R5 - UNE 127025.
- I.1.2.- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400. Tipo DC-A3 - 20x8-R5 - UNE 127025.
- I.1.3.- Bordillo prefabricado de hormigón HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras. Tipo DC-C2 - 30x22-R5 - UNE 127025.

En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación. La capa de protección, será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm.).

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm² y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm², según norma UNE 127025.

La resistencia a compresión del hormigón del bordillo se determinará según el siguiente apartado.

IV.18.2. Procedimiento para determinar la resistencia a compresión.

Para extraer probetas testigo cilíndricas de un bordillo de hormigón endurecido, se empleará una perforadora tubular que preferentemente emplee diamante o material análogo como abrasivo.

Para tallar las bases de las probetas cilíndricas, se empleará una sierra con borde de diamante o de otro material abrasivo análogo, que no afecte al hormigón ni por excesivo calor ni por golpeo. La sierra estará dotada de los dispositivos necesarios para permitir que el corte se verifique con la precisión de dimensiones y forma requerida.

Las operaciones de extracción y tallado, no deben perturbar la adherencia entre el mortero y el árido grueso. Por ello es necesario que el hormigón tenga resistencia suficiente en el momento de la extracción. Es recomendable que la edad del hormigón sea superior a 28 días aunque en casos particulares esta edad puede rebajarse a 14 días.

Las probetas testigo se extraerán a 1/6 de los extremos, en la misma posición en que van a ser colocados, excepto en el caso de los tipos R1 a R4, según UNE 127-025, que se realizará la extracción de forma que se pueda obtener un testigo de 100 mm. de diámetro.

Las probetas tendrán forma cilíndrica. El diámetro del testigo deberá ser de 100 mm., excepto en el caso de los bordillos de 8 x 20 x 100 cm. en que el diámetro será de 50 mm. y su altura será dos veces el diámetro en ambos casos.

El refrentado de las probetas se realizará de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 83-303.

Antes del ensayo de compresión se medirá la longitud de la probeta refrentada, con una precisión mínima de 1,0 mm. y se usará esta medida para calcular la esbeltez (relación longitud-diámetro), así como el diámetro de la probeta, determinado como la media de dos medidas tomadas en dos diámetros perpendiculares situados en los puntos de mínima sección y realizadas con una precisión de al menos 0,1 mm.

Las probetas se dejarán al aire, en el ambiente del laboratorio hasta el momento en que vayan a ser ensayadas a compresión.

El ensayo se efectuará de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 83-304.

Se calculará la resistencia a compresión de cada probeta utilizando como sección, la resultante de las medidas del diámetro realizadas según se especifica en el apartado 3.4.

Si la relación L/D, longitud-diámetro de la probeta, fuera inferior a 2, se efectuará la corrección por esbeltez multiplicando la resistencia a compresión obtenida por el coeficiente dado en la tabla 1.

RELACION ENTRE LA ALTURA Y EL DIAMETRO	COEFICIENTE DE CORRECCION
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,94
1,10	0,90

IV.18.3. Ejecución

Los bordillos se colocarán perfectamente alineados y rasanteados en los tramos rectos, utilizando bordillos con curvatura especial adaptada al radio en los tramos curvos.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio comprendido entre cinco milímetros, (5 mm), y ocho milímetros, (8 mm), que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300. Cada cinco metros (5 m.) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

Si así se indica en los planos y en el correspondiente Precio Unitario, el hormigón de asiento será resistente a los sulfatos y/o a otros agentes químicos. Esta circunstancia quedará reflejada en la designación del hormigón.

IV.18.4. Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios número UNO, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento, (98 %), del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-12,5, la colocación, cortes, rejuntado, limpieza y medios auxiliares necesarios.

Si así se indica en los planos y en el correspondiente Precio Unitario, el hormigón de la rigola será resistente a los sulfatos y/o a otros agentes químicos. Esta circunstancia quedará reflejada en la designación del hormigón.

Se asentarán sobre una capa de explanada mejorada compactada al 98% del P.M.

Artículo IV. 19.- Bandas de hormigón

IV.19.1. Características y ejecución

Las bandas de hormigón serán del tipo HM-25, ejecutadas "in situ"; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y juntas selladas cada cinco metros (5 m.), coincidentes con las juntas del bordillo.

Las condiciones técnicas exigidas, serán las mismas que se indican en el apartado de este Pliego correspondiente a "Hormigones".

Si así se indica en los planos y en el correspondiente Precio Unitario, el hormigón de la rigola será resistente a los sulfatos y/o a otros agentes químicos. Esta circunstancia quedará reflejada en la designación del hormigón.

Se asentarán sobre una capa de explanada mejorada compactada al 98% del P.M.

IV.19.2. Medición y abono

Las bandas de hormigón se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados al precio que para las mismas figura en el Cuadro de Precios nº 1, incluyendo y no siendo, por tanto, objeto de abono independiente, la excavación necesaria en apertura de caja, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor Modificado, el encofrado, el hormigonado, la ejecución de juntas, el talochado, el curado y su protección eficaz hasta que fragüe el hormigón.

Artículo IV. 20.- Pavimentos de adoquín

IV.20.1. Tipos y materiales de adoquines

Los adoquines a utilizar, entendidos como piezas prismáticas de pequeña dimensión, serán los siguientes:

- * Adoquín de hormigón "semiseco", a colocar preferentemente en andadores, isletas, medianas y platabandas de colores rojo o negro. Tendrá las siguientes dimensiones:

TIPO DE ADOQUIN	DIMENSIONES (cm)
Acoplado tipo universal	22,50 x 11,25 x 6
Rectangular	24,00 x 12,00 x 6
Rectangular	20,00 x 10,00 x 6

- * Adoquín prefabricado "pétreo" de textura abujardada en espacios de tráfico restringido, de dimensiones: 21 x 14 x 8 centímetros ó 24 x 12 x 8 centímetros.
- * Adoquín de piedra natural. Su uso preferente será en calles del Casco Histórico con escasa intensidad de tráfico. Las dimensiones se ajustaran a los siguientes límites:
Longitud: De quince (15) a dieciocho (18) centímetros.
Anchura: De ocho (8) a diez (10) centímetros.
Espesor: De cinco (5) a diez (10) centímetros

IV.20.2. Características

IV.20.2.a *Adoquines de hormigón semiseco y pétreos*

Cumplirán las siguientes condiciones para su recepción en obra:

Resistencia a la rotura $\geq 3,6$ M Pa.

Resistencia a la abrasión ≤ 20 mm.

Absorción de agua < 6 % en peso.

- Resistencia al deslizamiento > 45 .

En lo no especificado en este artículo se cumplirá lo indicado en la norma UNE 127015.

Estarán dotados de capa superficial extrafuerte de arena granítica o de cuarzo. En todo caso, la superficie será antidesgaste, antideslizante y antipolvo. Serán estables a los agentes salinos, aceites de motores, derivados del petróleo, etc., y estarán libres de eflorescencias.

El espesor mínimo de la capa coloreada será de doce (12) milímetros.

La tolerancia en las dimensiones será, según UNE 127015, la siguiente: Largo: + 2 mm. Ancho: + 2 mm. Espesor: + 3 mm.

IV.20.2.b *Adoquines de piedra natural*

Se definen como adoquines las piedras labradas en forma de tronco de pirámide, o de prisma, para su utilización en pavimentos.

La piedra utilizada deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo "Piedra Natural" del presente Pliego. Además, los adoquines deberán tener las siguientes características:

Resistencia a compresión	> 100 M Pa.	(Norma UNE-EN 1996/1999)
Resistencia al desgaste	< 18 mm.	(Norma UNE-EN 1342/2002)
Resistencia al hielo/deshielo:	No heladizo.	(Norma UNE-EN 13755/2002)
Peso específico neto	> 2.500 kg/m ³ .	(Norma UNE-EN 1936/1999)

Para la distribución de las juntas se colocarán en los extremos de las hiladas semiadoquines o tacos de longitud aproximadamente mitad de la indicada y ancho y tizón análogos a los señalados.

IV.20.3. Ejecución de pavimentos de adoquín

IV.20.3.a *Colocación con arena.*

El adoquín se colocará sobre una capa de arena silicea de espesor final de cuatro (4) centímetros, que cumplirá:

- Tamaño máximo: 5 mm.
- % que pasa por tamiz: UNE 0,063 < 3 %.

Esta capa será uniforme en su espesor y se maestreará con guías longitudinales. La colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado para no pisar la arena.

Las juntas entre adoquines serán de 2 a 3 milímetros y se rellenarán con arena caliza exenta de humedad que cumpla las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo: 5 mm.
- % que pasa por tamiz: UNE 0,063 < 10 %.

La compactación del pavimento se hará mediante placa vibrante simultáneamente al barrido y recebado de las juntas, realizándose en la jornada durante la que se ha colocado. Se realizará un nuevo recebado con arena fina hasta rellenar completamente las juntas entre adoquines. Tanto este recebado como el previo, se realizarán en tiempo seco y con arena exenta de humedad.

Finalizado el recebado, se realizará un cepillado final de la superficie adoquinada.

IV.20.3.b *Colocación con mortero*

ESTA SERÁ LA FORMA DE COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES en las obras incluidas en el presente Proyecto.

El adoquín se colocará sobre una capa de mortero M-350 de espesor final de cuatro (4) centímetros a "pique de maceta".

El mortero tendrá una dosificación entre 350 y 400 Kilogramos de cemento por metro cúbico y una consistencia superior a 140 mm. en la mesa de sacudidas (UNE 83-811-92).

En los adoquines de hormigón "petreos", se tendrá especial cuidado en no dejar las juntas apretadas ya que ello sería causa de desconchados en cara vista, por efecto de esfuerzos de componente horizontal. Deben quedar abiertos "el grueso de la hoja de la paleta".

Terminada la colocación, las juntas se rellenarán cuidadosamente de arena de las características indicadas anteriormente, por barrido varias veces de la superficie. No se efectuarán rejuntados mediante lechada de cemento que deformaría su aspecto y textura, excepto si así lo indica la dirección de las obras. En este caso la lechada sobrante se eliminará antes de que se fije a la cara vista de los adoquines.

Los adoquines de piedra natural se colocarán por hiladas en la dirección que indique la inspección de obra y cruzando las juntas de cada hilada con las de las contiguas, de modo que disten por lo menos seis centímetros (6 cm.) o siete centímetros (7 cm.), a cuyo fin podrá darse a los adoquines extremos de cada hilada la longitud necesaria. Las juntas no excederán de ocho milímetros (8 mm.), y los adoquines deberán colocarse uno a uno y a tizón, y con un martillo se le dará un pequeño golpe lateral para que las juntas de su unión con los elementos ya colocados sean lo más cerradas posible, y otro golpe en sentido vertical para realizar un principio de hinca en la capa de mortero. Terminada esta operación y extendida la lechada de rejuntado se barrerá perfectamente la superficie para evitar huecos entre los adoquines.

El mortero de asiento cumplirá las mismas especificaciones definidas en el apartado H.3.2. siendo su espesor final de cinco centímetros (5 cm.).

Los pavimentos de adoquín, llevarán las pendientes longitudinales y transversales que se indiquen en los Planos o hayan sido determinadas por la Inspección Facultativa. Las tolerancias de construcción, serán las mismas que en el presente Pliego se establecen para el resto de los firmes.

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días, y de vehículos durante las tres semanas posteriores.

IV.20.4. Medición y abono

Los diferentes tipos de pavimentos de adoquín se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios número UNO.

En el precio de la unidad están incluidos: Los adoquines de tamaño correspondiente puestos en obra y colocados con las piezas especiales necesarias, la solera de hormigón, la arena o el mortero de capa de asiento, la arena utilizada en recebos y su colocación, y en general, todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad.

No será objeto de abono adicional los colores elegidos y el dibujo a realizar en el pavimento.

Artículo IV. 21.- Aceras embaldosadas

IV.21.1. Definición

El pavimento de aceras embaldosadas comprende las siguientes unidades:

- a) Relleno de la base con zahorras naturales compactadas al 98% del P.M.
- b) Solera de hormigón tipo HM-12,5/P/20/I del espesor definido en los planos, con juntas o distancias no superiores a cinco (5) metros. Las condiciones exigidas serán las especificadas en el artículo de este Pliego correspondiente a Hormigones.

Si así se indica en los planos y en el correspondiente Precio Unitario, el hormigón de la solera será resistente a los sulfatos y/o a otros agentes químicos. Esta circunstancia quedará reflejada en la designación del hormigón.

- c) Asiento de mortero de cemento de dosificación doscientos cincuenta a trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico (250 a 300 Kg/m³), de cuatro centímetros (4 cm.) de espesor final, con una consistencia superior a 140 mm. en la mesa de sacudidas (UNE 83811:92). NO SE ADMITIRAN MORTEROS SEMISECOS.
- d) Baldosas, que serán de las dimensiones, materiales, espesores y características que figuran en el cuadro de Precios nº 1 y en los planos. Las baldosas más normales a colocar serán las siguientes.
 - d.1) Baldosa de terrazo con terminación de árido de machaqueo silíceo y granítico al cincuenta por ciento, (50 %), de una granulometría 0/8 mm, abujardada mecánicamente, dimensiones 40x40x4 cm.
 - d.2) Baldosa hidráulica en color gris, varios acabados y colores, dimensiones 20x20x3 cm.
 - d.3) Baldosa de terrazo pulida, varios acabados y colores, dimensiones 25x25x3 cm.
 - d.4) Baldosa hidráulica en color gris, varios acabados y colores, dimensiones 30x30x3,5 cm.
 - d.5) Baldosa hidráulica en color gris, varios acabados y colores, dimensiones 33x33x3,5 cm.
 - d.6) Baldosa hidráulica en color gris, varios acabados y colores, dimensiones 40x40x4 cm.
 - d.7) Baldosa de terrazo fabricada con árido silíceo rodado, visto y lavado, (piedra enmorrillada), dimensiones 40x40x4 cm.
 - d.8) Baldosa de terrazo con terminación de árido de machaqueo calizo visto y en relieve de colores blanco y negro al cincuenta por ciento (50 %), dimensiones 40x40x3,5 cm.

IV.21.2. Características y ejecución

Las características de las baldosas serán las que se citan a continuación:

TIPO DE BALDOSA	DIMENSIONES DE BALDOSA (cm)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN UNE 127021 a 023 (MPa)	ESPESOR CAPA HUELLA (mm)	RESISTENCIA AL DESGASTE UNE 127021 a 023 (mm)	ABSORCIÓN DE AGUA UNE 127021 a 023
d.1	40x40x4	5,00	4	20	6 %
d.2	20x20x3	4,00	4	23	6 %
d.3	25x25x3	5,00	4	23	6 %
d.4	30x30x3,5	5,00	4	20	6 %
d.5	33x33x3,5	5,00	4	20	6 %
d.6	40x40x4	5,00	4	20	6 %
d.7	40x40x4	10,00	4	20	6 %
d.8	40x40x3,5	5,00	4	20	6 %

No serán admisibles alabeos ni tolerancias superiores a las descritas en el siguiente cuadro:

TIPO DE BALDOSA	TOLERANCIAS (mm)	
	LONGITUD	ESPESOR
d.1	0,3 %	2,00
d.2	1,2 %	2,00
d.3	1,2 %	2,00
d.4	1,2 %	2,00
d.5	1,2 %	2,00
d.6	1,2 %	2,00
d.7	1,2 %	3,00
d.8	1,2 %	2,00

Para lo que no está especificado en este artículo, se cumplirá lo indicado en las Normas UNE 127.021 a 024 y UNE 1341.

Todos los tipos de baldosa serán de coloración uniforme, sin defectos, grietas, cuarteamientos, depresiones, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

El corte de las baldosas se realizará siempre por serrado con medios mecánicos.

Se dispondrán juntas en el embaldosado a distancias no superiores a cinco metros (5 m.). Deberá procurarse que dichas juntas coincidan con las juntas de solera y bordillos.

En todo caso y previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Inspección Facultativa de las obras para su aceptación.

Se colocarán a la manera de "pique de maceta", ejerciendo una presión de tal forma que la lechada ascienda y rellene las juntas entre baldosas.

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días de la colocación.

En todos los casos y, previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Inspección de las obras para su aceptación.

Para la colocación de las baldosas NO SE ADMITIRAN MORTEROS SEMISECOS.

Si así se dispone en el correspondiente precio unitario, se procederá también al enlechado del embaldosado con mortero fluido del color apropiado, con posterior limpieza del sobrante y de toda la superficie de las aceras, mediante los elementos y materiales adecuados.

IV.21.3. Procedimiento para determinar la resistencia al desgaste por abrasión

Para tallar las probetas necesarias para la realización del ensayo, se empleará una sierra con borde de diamante o de otro material abrasivo análogo, que no afecte a las baldosas ni por excesivo calor ni por golpeo. La sierra estará dotada de los dispositivos necesarios para permitir que el corte se verifique con la precisión de dimensiones y forma requerida.

Las probetas se tallarán a partir de cuatro baldosas enteras, de la zona central.

Una vez cortadas las probetas se mantienen en agua, a temperatura de laboratorio, durante un mínimo de veinticuatro horas, (24 h.).

El ensayo se efectuará de acuerdo con las prescripciones de las normas UNE 127.021 y UNE 1341.

IV.21.4. Medición y abono

Los pavimentos de las aceras embaldosadas se medirán por metro cuadrado realmente ejecutado, de acuerdo con los distintos tipos que se definen en el Cuadro de Precios nº 1, y se abonarán a los correspondientes precios que para los mismos figuran en dicho Cuadro de Precios nº 1.

Estos precios unitarios incluyen: Baldosas colocadas, incluido el mortero totalmente amasado con agua, juntas, recortes y (en el caso de que así se defina en el correspondiente precio unitario) el enlechado, lavado, barrido, la formación de dibujos, y el repaso con mortero de cemento del encuentro con las fachadas de los edificios.

Artículo IV. 22.- Riegos de imprimación

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 530 "Riegos de Imprimación", según la redacción del mismo contenida en la *ORDEN FOM/891/2004*, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

IV.22.1. Características y ejecución

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa granular, no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa, o de un tratamiento bituminoso, comprendiendo las operaciones de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular, aplicación del ligante bituminoso y eventual extensión de un árido de cobertura.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, salvo justificación en contrario, deberá ser un C50BF5 del artículo 213, "Emulsiones bituminosas", del Pliego PG3, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

En general, la dotación de ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h.), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m²), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m²).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

El riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10° C), no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5° C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h.) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido, se procederá a la extensión de árido de cobertura, que cumplirá lo especificado en el Artículo E.6 de este Pliego.

IV.22.2. Medición y abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente estando incluido el mismo, dentro del correspondiente precio de la mezcla asfáltica a la que sirve de asiento.

Artículo IV. 23.- Riegos de adherencia

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 531 "Riegos de Adherencia", según la redacción del mismo contenida en la *ORDEN FOM/891/2004*, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

IV.23.1. Características y ejecución

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre capa tratada con ligante hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

El ligante hidrocarbonado a emplear será del tipo C60B4 con las características indicadas en el art. 213 del Pliego PG3.

En riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (≤ 4 cm), para las carreteras con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros. En nuestro caso será del tipo C60BP4 ADH con las características indicadas en el art. 213 del Pliego PG3.

Se propone la utilización de 0,45 kg por metro cuadrado (0,45 kg/m²) en riegos de adherencia bajo rodadura, y de 0,4 kg por metro cuadrado (0,4 kg/m²) en riegos de adherencia bajo el resto de capas.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose utilizar escobas de mano en lugares inaccesibles.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, egundo de soplado con aire comprimido u otro método aportado por el Director de las obras.

El riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, cumpla las mismas prescripciones que para el riego de imprimación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

IV.23.2. Medición y abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente estando incluido el mismo, dentro del correspondiente precio de la mezcla asfáltica a la que sirve de asiento.

Artículo IV. 24.- Mezclas bituminosas en caliente

IV.24.1. Definición, características y ejecución

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos (incluido el polvo mineral), un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), artículo 542.

Los tipos y espesores de las diversas capas de mezclas asfálticas en caliente a utilizar en las obras incluidas en este proyecto serán las definidas en los correspondientes precios unitarios, en la Memoria y en los Planos.

Los espesores que en cada caso se indiquen se extenderán después de consolidadas las capas correspondientes.

Las capas de base, intermedia y de rodadura, serán mezclas asfálticas en caliente de las siguientes características, adoptándose en cada caso aquellas que la Inspección Facultativa de la obra señale:

CAPA	TIPO DE LAS MEZCLAS	Designación antigua
Base	AC-16 Base 50/70	G-12
	AC-22 Base 50/70 G	G-20
Intermedia	AC-16 Bin 50/70 S	S-12
	AC-22 Bin 50/70 S	S-20
Rodadura	AC-11 Surf 50/70 D	D-8
	AC-12 Surf 50/70 D	D-10
	AC-16 Surf 50/70 D	D-12
	AC-22 Surf 50/70 D	D-20

Las mezclas bituminosas denominada tipo D-10 y D-8, son unas mezclas más cerrada que las utilizadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y responde al uso que se especifica.

Las características de los áridos y del ligante bituminoso para cada tipo de mezcla, son las que se especifican en el siguiente cuadro:

TAMICES UNE (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %			
	D-10	S-12	S-20	G-20
25	*	*	100	100
20	*	100	80 - 95	75 - 95
12,5	100	80 - 95	64 - 79	55 - 75
8	73 - 93	60 - 75	50 - 66	40 - 60
4	48 - 68	35 - 50	35 - 50	25 - 42
2	31 - 46	24 - 38	24 - 38	18 - 32
0,5	16 - 27	11 - 21	11 - 21	7 - 18
0,25	10 - 20	7 - 15	7 - 15	4 - 12
0,125	6 - 12	5 - 10	5 - 10	3 - 8
0,063	4 - 8	3 - 7	3 - 7	2 - 5
LIGANTES/ ARIDOS (% en peso)	4,75 - 6	4 - 5,5	4 - 5	3,5 - 5
TIPO DE BETÚN	B-60/70	B-60/70	B-60/70	B-60/70

La dotación aconsejable será de cinco con cincuenta por ciento (5,50 %) de betún residual, como valor medio para el tipo D-10, de cuatro con cincuenta por ciento (4,50 %) para el tipo S-12 y S-20, de cuatro por ciento (4 %) para el G-20, todo ello con relación al peso del árido seco. No obstante, el contenido óptimo de ligante se determinará mediante ensayos en laboratorio.

La ejecución de las mezclas asfálticas, se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados. Para el sellado de la capa de rodadura, será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.

Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento treinta grados centígrados (130 °C) y ciento setenta grados centígrados (170 °C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150 °C).

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5 °C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento.

Las juntas entre trabajos realizados en días distintos, deberán cortarse verticalmente, efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Inspección Facultativa a la vista de las características de los materiales acopiados.

La densidad de la mezcla consolidada, será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida por el método Marshall, en capas de espesor no superior a 6 cm., y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán ser corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

IV.24.2. Medición y abono

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²), o toneladas métricas (t), según se especifica en el correspondiente precio unitario, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para las diversas formas de medir y abonar, y para los diferentes tipos de mezclas, y que en todos los casos incluyen los riesgos de imprimación y adherencia, la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie, recortes de juntas y encuentros con otros pavimentos y los trabajos de terminación.

En el presente proyecto la mezcla asfáltica de la nueva capa de rodadura del tipo AC-12 Surf 50/70 D (antigua D-10) se medirá y abonará por toneladas (t), siempre que la capa tenga un espesor mínimo de 6 cm una vez compactada, y comprobado su espesor con la extracción de testigos.

Solamente se medirán y abonarán por toneladas (t) los aumentos de espesores con respecto a 6 cm de la capa de rodadura que sean ordenados expresamente y por escrito por la dirección de las obras.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Dirección de la obra.

Artículo IV. 25.- Tuberías de polietileno

IV.25.1. Definición y composición

Se trata de tubos fabricados con polietileno, negro de carbono y antioxidantes.

IV.25.2. Tipos de tuberías

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 12201.

En general, las tuberías de polietileno a emplear serán PE-40, PE-80 y PE-100, tal y como se define en las normas UNE-EN 12201.

En todos los casos, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1,6 N/mm² (PN-16).

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

IV.25.3. Características técnicas

Los materiales básicos constitutivos de los tubos de PE son los siguientes:

Resinas de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872.

Negro de carbono o pigmentos

Aditivos, tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Sólo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos de acuerdo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12201.

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m ³
Contenido de materias volátiles	< 350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM <20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min.
Coef. De dilatación térmica lineal	2 a 2,3 E-4 m/m°C ⁻¹
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2 a 2,5% en masa

Respecto al color de los tubos, según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser azules o negros con banda azul.

En su caso, el contenido en peso en negro de carbono de los tubos y las piezas especiales debe ser de 2 a 2,50%.

IV.25.4. Características mecánicas

Se refieren tanto a la materia prima como a los propios tubos:

Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años.

La Tensión Mínima Requerida (MRS) en N/mm², es de 4,0 para PE-40, 8,0 para PE-80 y 10,0 para PE-100, según se especifica en las normas UNE-EN 12201

El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 12201 es, como mínimo, de 1,25.

La tensión de diseño ($\sigma_s = MRS/C$) dado en N/mm², adoptando el valor de C=1,25, corresponderá, según las normas UNE-EN 12201 a 3,2 para PE-40, 6,3 para PE-80 y 8,0 para PE-100:

Tipo de polietileno	PE-40	PE-80	PE-100
Límite inferior de confianza: LCL (N/mm ²)	4,00 a 4,99	8,00 a 9,99	10,00 a 11,19
Tensión Mínima Requerida: MRS (N/mm ²)	4,00	8,00	10,00
Coefficiente de seguridad mínimo: C	1,25	1,25	1,25
Tensión de diseño σ_s (N/mm ²)	3,2	6,3	8,0

IV.25.5. Características dimensionales

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 12201 varían entre DN 16 a DN 1600.

En los tubos a emplear, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10). Por ello, los diámetros recomendados y sus características dimensionales varían de la siguiente forma:

Diámetro nominal	Toleran. mm.	Ovalación mm	PE 40 e nom (mm)	PN 10 e nom (mm)	PE 80 e nom (mm)	PN 10 e nom (mm)	PE 100 e nom (mm)	PN 10 e nom (mm)	PE 100 e nom (mm)	PN 16 e nom (mm)
DN16	0,3	1,2	2,3							
DN20	0,3	1,2	3,0						2,0	
DN 25	0,3	1,2	3,5		2,0		2,0		2,3	
DN 32	0,3	1,3	4,4		2,4		2,0		3,0	
DN 40	0,4	1,4	5,5		3,0		2,4		3,7	
DN 50	0,4	1,4	6,9		3,7		3,0		4,6	
DN 63	0,4	1,5	8,6		4,7		3,8		5,8	
DN 75	0,5	1,6	10,3		5,6		4,5		6,8	
DN 90	0,6	1,8	12,3		6,7		5,4		8,2	
DN 110	0,7	2,2			8,1		6,6		10,0	
DN 125	0,8	2,5			9,2		7,4		11,4	
DN 140	0,9	2,8					8,3		12,7	
DN 160	1,02	3,2					9,5		14,6	
DN 200	1,28	4,0					11,9		18,2	

Así, en los tubos PE-40, destinados al consumo humano, los diámetros más empleados varían entre 16 y 90 mm., mientras que en los tubos PE-80 y entre 32 y 100 mm. para PE-100.

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de las mismas.

En cuanto al modo de suministro, éste se realizará del siguiente modo, para tubos de DN menor de 50 en rollos, los de DN entre 50 y 100, bien en rollos o bien en barras rectas y los de DN mayor de 110, siempre en barras rectas.

IV.25.6. Marcado de las tuberías.

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Fecha de fabricación (mes y año)
- Tipo de material
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación.
- Marca de calidad en su caso.

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m. El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

IV.25.7. Tipos de uniones admitidas

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno son:

Unión por electrofusión: Requiere rodear a los tubos a unir por unos accesorios que tienen en su interior unas espiras metálicas por las que se hace pasar corriente eléctrica de baja tensión (24-40V), de manera que se origine un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.

Excepcionalmente unión mediante accesorios mecánicos: Los accesorios son usualmente de polipropileno o latón y se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento.

El empleo de un tipo u otro dependen del diámetro de la tubería, aunque se recomienda, a poder ser, la unión por electrofusión.

Diámetro Nominal (mm)	Unión por accesorios mecánicos.	Unión por electrofusión
DN16	+	
DN20	+	+
DN 25	+	+
DN 32	+	+
DN 40	+	+
DN 50	+	+
DN 63	+	+
DN 75	+	+
DN 90	+	+

DN 110		+
DN 125		+
DN 140		+
DN 160		+
DN 200		+

IV.25.8. Colocación y pruebas de las tuberías

Los conductos no podrán permanecer acopiados a la intemperie. Su colocación en zanja, debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.

Las pruebas de la tubería instalada en obra, se efectuarán del mismo modo que para el resto de las tuberías de abastecimiento de agua, ateniéndose a lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

IV.25.9. Medición y abono

Se medirán por metros lineales (ml) del diámetro y espesor correspondientes, realmente colocados en obra y medidos sobre el terreno.

A la medición resultante se le aplicará el precio correspondiente a los diferentes diámetros, espesores y presiones de servicio comprendido en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluye también uniones, bridas y piezas especiales, macizos de contrarresto, así como el transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarias para su instalación en zanja, ejecución de juntas, derivaciones y gastos de pruebas.

Las piezas especiales responderán a la tipología y características definidas en los correspondientes precios unitarios, en los planos, y en el capítulo II de este pliego. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado, o a lo ordenado por la Dirección Facultativa de las obras.

Las piezas especiales, tanto las previstas como las derivadas de la instalación realmente ejecutada, necesarias para el montaje de las tuberías y su conexión a las existentes, no serán de abono independiente, estando incluidas en el precio de la unidad.

Artículo IV. 26.- Tuberías de PVC

IV.26.1. Propiedades físicas y características

Las tuberías de PVC cumplirán lo dispuesto para ellas en el correspondiente artículo del Capítulo III de este Pliego.

IV.26.2. Transporte, acopio y montaje

Tanto en el transporte como en el acopio se tendrán las precauciones para que las tuberías no sufran esfuerzos adicionales, ni deterioro alguno.

Una vez los tubos en la zanja, se examinará si en su alrededor existen piedras o tierra limpiándolos. Se alinearán debidamente y su colocación será en sentido ascendente, teniendo la precaución de tapar los extremos libres al interrumpir el trabajo.

IV.26.3. Juntas

Las uniones entre tubos serán con juntas elásticas con aro de caucho.

IV.26.4. Medición y abono

Se medirán por metros lineales (ml) del diámetro y espesor correspondientes realmente colocados en obra y medidos sobre el terreno.

A la medición resultante se le aplicará el precio correspondiente a los diferentes diámetros, espesores y presiones de servicio comprendido en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio incluye también uniones, bridas y piezas especiales, macizos de anclaje y de contrarresto, así como el transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarias para su instalación en zanja, ejecución de juntas y gastos de pruebas.

Las piezas especiales responderán a la tipología y características definidas en los correspondientes precios unitarios, en los Planos, y en el capítulo II de este Pliego. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado, o a lo ordenado por la Dirección Facultativa de las obras.

Las piezas especiales, tanto las previstas como las derivadas de la instalación realmente ejecutada, necesarias para el montaje de las tuberías y su conexión a las existentes, no serán de abono independiente, estando incluidas en el precio de la unidad.

Artículo IV. 27.- Válvulas de compuerta

IV.27.1. Características e instalación

Las características de dimensiones y presiones de servicio son las indicadas en los planos y en los cuadros de precios.

Muestras de cada tipo de válvula, procedentes de fabricantes de reconocida solvencia, deberán ser presentadas a la Dirección de Obra para su aceptación, si procede.

Las válvulas de compuerta, responderán a la norma UNE-EN-593, serán de bridas, dispondrán de husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con cantos romos, tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, vulcanizada con goma tipo EDPM (etileno-propileno) con cierre estanco y elástico, cuerpo y tapa de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563 ó similar, con superficies de paso lisas y estanqueidad garantizada a base de juntas de tipo NBR (caucho-nitrílico). Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas, será de dieciséis o veinticinco atmósferas (16 ó 25 atm.), según se especifique en el correspondiente precio unitario, debiendo probarse por ambos lados, así como con la compuerta levantada en zanja a dichas presiones, según corresponda.

Las características de las válvulas de bridas, serán las indicada en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO (mm.)	PESO MÍNIMO (kg.)	BRIDAS (EN-1092)		TALADROS	
		DIÁMETRO (mm.)	LONGITUD ENTRE BRIDAS (mm.)	DIÁMETRO CÍRCULO (mm.)	NÚMERO/ DIÁMETRO (#)/(mm.)
60	12,5	185	170	145	4 / 19
80	17,0	200	180	160	8 / 19
100	21,5	220	190	180	8 / 19
125	27,5	250	200	210	8 / 19
150	35	285	210	240	8 / 23
200	57	340	230	295	12 / 23
250	92	400	250	355	12 / 28
300	130	455	270	410	12 / 28

Las bridas responderán a la Norma EN-1092-2 y los tornillos de la misma serán de acero inoxidable.

Las válvulas de compuerta estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1. (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado Sa 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.

La unión del cuerpo y la tapa deberá realizarse sin tornillo o con tornillos embutidos y protegidos de la humedad, de acero inoxidable St 8,8 DIN 912 de cabeza hueca; preferiblemente el sistema de deslizamiento de la compuerta por el cuerpo de la válvula se realizará sin guías macho en éste, de modo que tampoco existan las correspondientes guías hembra en la compuerta.

Los elementos que compongan las válvulas deberán ser instalados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y quedarán en perfectas condiciones de funcionamiento, estando engrasados todos los mecanismos que lo necesiten.

La colocación se efectuará sobre un macizo de hormigón tipo HM-15 al que se anclarán mediante redondo de acero especial galvanizado de diez milímetros (10 mm.) de diámetro o mediante algún otro sistema similar que asegure su estabilidad en servicio.

Las válvulas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:

- * Medida del espesor de las capas de resina epoxi.
- * Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.
- * Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm. con granalla de 25 mm. de diámetro y de continuidad del revestimiento.
- * Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm².
- * Pruebas de estanqueidad con compuerta abierta a 24 atm. de presión.
- * Pruebas de presión con compuerta cerrada por ambos lados a 17,6 atm. de presión.

Los elementos que compongan las válvulas deberán ser instalados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y quedarán en perfectas condiciones de funcionamiento, estando engrasados todos los mecanismos que lo necesiten.

IV.27.2. Pruebas

Una vez terminada la instalación, se realizarán en su momento, las correspondientes pruebas de funcionamiento. Estas pruebas deberán ser plenamente satisfactorias a juicio de la Dirección Facultativa de la obra. Se comprobará especialmente la estanqueidad, tanto de los propios elementos como de las juntas de conexión. La presión de prueba será la misma que la de las conducciones en las que estén instaladas.

IV.27.3. Medición y abono

Las unidades anteriores responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección de Obra, abonándose a los correspondientes precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1. Estos precios incluyen las válvulas y todos los elementos necesarios para su instalación, tales como piezas especiales de conexión en las tuberías, juntas, tornillería, bridas y volante, así como anclajes, contrarrestos, uniones, obras de tierra y de fábrica y prueba.

Artículo IV. 28.- Válvulas de esfera

IV.28.1. Características

Las válvulas serán de cuerpo de latón cromado y niquelado, la bola de latón duro, cromado, las juntas de teflón puro, y la palanca de acero, debiendo estar perfectamente ajustadas todas las piezas.

Las características de dimensiones y presiones de servicio son las indicadas en los planos y en los cuadros de precios.

Muestras de cada tipo de válvula, procedentes de fabricantes de reconocida solvencia deberán ser presentadas a la dirección de obra para su aceptación, si procede.

IV.28.2. Instalación

Los elementos que compongan las válvulas deberán ser instalados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y quedarán en perfectas condiciones de funcionamiento, estando engrasados todos los mecanismos que lo necesiten.

IV.28.3. Pruebas

Una vez terminada la instalación, se realizarán en su momento, las correspondientes pruebas de funcionamiento. Estas pruebas deberán ser plenamente satisfactorias a juicio de la Dirección de la obra. Se comprobará especialmente la estanqueidad, tanto de los propios elementos como de las juntas de conexión. La presión de prueba será el doble de la de trabajo normal.

IV.28.4. Medición y abono

Las unidades anteriores responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección de obra, abonándose a los precios del Cuadro de Precios nº 1. Estos precios incluyen todos los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

Artículo IV. 29.- Hidrantes, ventosas y bocas de riego

IV.29.1. Hidrantes.

Los hidrantes constarán de cuerpo, tape de cierre, órgano obturador y prensa-estopas de fundición, husillo de acero inoxidable, tuerca de bronce y juntas de caucho natural. Poseerán dos (2) racores de salida para enchufe rápido de mangas de setenta milímetros (70 mm.) de diámetro, y responderán al modelo definido en los planos y en el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios número UNO.

La conducción de alimentación, será de cien milímetros (100 mm.) de diámetro interior.

IV.29.2. Ventosas.

Las ventosas serán automáticas de tres (3) funciones, y responderán al modelo definido en los planos y en el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios número UNO.

Todas las ventosas estarán ubicadas en arquetas, disponiéndose antes la válvula de su mismo diámetro.

IV.29.3. Bocas de riego.

Las bocas de riego de nueva colocación estarán constituidas por una arqueta que lleva incorporada la correspondiente tapa, siendo ambas de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7, cumpliendo la Norma EN-124 y de clase C-250. Asimismo, en dicha arqueta quedan incorporados tanto el elemento de cierre y derivación así como la pieza de conexión con la tubería de riego.

Dicha tubería será de polietileno de cuarenta milímetros de diámetro exterior (Ø 40 mm.), que conecta con la tubería de distribución de agua mediante el correspondiente grifo de toma (Art. M.7).

Las bocas de riego, estarán constituidas fundamentalmente por toma de agua con tubería de polietileno de cuarenta milímetros (40 mm.) de diámetro exterior, collarín de toma, arqueta, elemento de cierre y derivación de cuarenta y cinco milímetros (45 mm.) de diámetro de paso de latón y siete kilogramos (7 kg.) de peso y registro de fundición rotulado de diez kilogramos (10 kg.) de peso.

Todos los elementos anteriores, responderán a una presión de servicio de dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 kg/cm²) y a una prueba de dieciocho kilogramos por centímetro cuadrado (18 kg/cm²).

Las bocas de riego deberán tener las dimensiones y características que figuran en los planos de detalle del Proyecto y en el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios número UNO.

IV.29.4. Medición y abono

Las unidades anteriores responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección de obra, abonándose a los precios del Cuadro de Precios nº 1. Estos precios incluyen todos los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

En los hidrantes, los metros lineales de tubería se abonarán independientemente a sus correspondientes precios.

Artículo IV. 30.- Acometidas al alcantarillado

IV.30.1. Características y ejecución

El Contratista vendrá obligado a ejecutar las acometidas al alcantarillado de fincas particulares de acuerdo con los detalles que de estos elementos figuran en los planos del Proyecto.

Las acometidas al alcantarillado se realizarán con tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE 53332), de diámetros 160, 200, 250, 315 ó 400 mm. en función del diámetro de la tubería de salida de la vivienda y según indique la Inspección Facultativa, con el tres por ciento (3 %) de pendiente media, macizada exteriormente de hormigón.

La conexión de la tubería de acometida con la de salida de la vivienda se realizará mediante una pieza a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable.

En los casos en que la tubería general sea de hormigón, la conexión de la tubería de acometida con la general de alcantarillado se realizará mediante una arqueta de hormigón en masa HM-12,5 con losa practicable de hormigón armado, o mediante un codo de 90°, en ambos casos de acuerdo con el detalle de los planos.

Por otra parte, en los casos en que la tubería general sea de P.V.C., la conexión se realizará mediante T de P.V.C. de igual diámetro que la tubería de acometida, es decir Ø 160/160 mm. ó Ø 200/200 mm. Dicha T irá unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o P.V.C. y se cerrará en su extremo superior con un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano.

La sustitución de acometidas existentes se realizará de forma ininterrumpida para reponer el servicio con la mayor prontitud posible y en todos los casos se conectará junto con el paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

IV.30.2. Medición y Abono.

Las acometidas de alcantarillado se valorarán por unidades de obra realmente ejecutadas a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios número UNO, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente la conexión a la tubería general de alcantarillado y la conducción de acometida, y el conducto de acometida hasta la longitud máxima definida en el correspondiente precio unitario, así como el prisma de hormigón y las pruebas que se estimen necesarias para realizar en los conductos.

En el precio se incluyen todas las piezas fijas necesarias tanto para dicha conexión como para la que hay que realizar con la tubería de salida de la vivienda. Se mide y abona con unidad de parte fija de conexión realmente ejecutada o bien como unidad de sustitución de parte fija de conexión. En ambos casos se incluyen las obras de tierra, hormigón del prisma y todas las operaciones complementarias necesarias para que la unidad quede totalmente terminada y probada.

La longitud de conducto de la acometida que supere la longitud máxima definida en el correspondiente precio unitario se medirá y abonará por metros lineales y en él están incluidas las obras de tierra y demoliciones necesarias, así como el prisma de hormigón y las pruebas que se estimen necesarias para realizar en los conductos.

Artículo IV. 31.- Tomas de agua

IV.31.1. Características y ejecución

Las tomas serán de polietileno alta densidad, PE100, según lo especificado en el correspondiente artículo de este Pliego, para una presión máxima de trabajo de 16 atmósferas. Irán envueltas en arena en toda su longitud, incluso las uniones y fitting.

Constarán, además de la tubería, de la brida de toma y llave de paso con conexiones de latón estampados en frío

En cualquier caso, será sometido a la autorización previa de la Inspección Facultativa el modelo de fitting a emplear, debiendo ser uno de los que municipalmente están sancionados por la práctica, en los que se prohíbe expresamente el fitting de plástico y de acero.

IV.31.2. Bridas de toma Monobloque

Incluirá el sistema de cierre en el cuerpo de la brida permitiendo la ejecución del taladro en la tubería con ésta en carga, pudiendo maniobrarse la misma desde la superficie por medio de un eje telescópico con tubo de protección que impida la penetración de suciedad entre el citado eje y el tubo protector que cubrirá la cabeza del actuador de la brida de toma, fijándose a ella.

Deberán ser aptas para tuberías de fundición (gris o dúctil) o tuberías de P.E., para lo cual dispondrán de dos sistemas de sujeción a la tubería; en el primer caso ésta se realizará por medio de una banda de acero inoxidable (ST60), recubierta total o parcialmente (preferiblemente) de goma de modo que se impida el contacto entre las partes metálicas, a esta banda se fijarán unos tornillos de acero inoxidable ST 1.4301 completándose los elementos de fijación con arandelas de fibra de vidrio reforzadas con poliamida, tuercas de acero inoxidable M-16 y un capuchón de protección del tornillo y tuerca, de modo que el material metálico no recubierto quede protegido. El sistema será válido para tuberías de entre 80 m/m y 400 m/m sin más que cambiar la longitud de la banda de fijación, de manera que la adaptación del cuerpo de la brida al diámetro exterior de la tubería se realizará por medio de una junta de goma apropiada para cada diámetro; el cuerpo de éste conjunto será de fundición dúctil EN-GJS-500-7, e irá recubierto de resina epoxi en polvo con un espesor mínimo de 250 micras según se especifica en la norma DIN-30677 parte 2.

Las bridas de toma del tipo hasta aquí descrito que se deban utilizar en tuberías plásticas (P.V.C. ó P.E.) variarán su sistema de fijación a la tubería de modo que a cada diámetro corresponderá una pieza distinta; formada por dos semisecciones completas, el interior de estas dos semisecciones irá totalmente forrada de caucho. Serán válidas para diámetros entre 80 y 200 m/m.

IV.31.3. Medición y Abono.

Las tomas de agua se valorarán por unidades de obra realmente ejecutadas de cada uno de los diámetros nominales, a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios número UNO, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente la conexión a la tubería general de agua y la conducción del edificio, y la tubería de la toma hasta la longitud máxima definida en el correspondiente precio unitario, y las pruebas que se estimen necesarias para realizar la toma.

En el precio se incluyen todas las piezas fijas necesarias tanto para dicha conexión como para la que hay que realizar con la tubería de salida de la vivienda. Se mide y abona con unidad de parte fija de conexión realmente ejecutada o bien como unidad de sustitución de parte fija de conexión. En ambos casos se incluyen las obras de tierra, rellenos de arena y de zahorras, y todas las piezas y pequeño material, y todas las operaciones complementarias necesarias para que la unidad quede totalmente terminada y probada.

La longitud de conducto de la toma supere la longitud máxima definida en el correspondiente precio unitario se medirá y abonará por metros lineales y en él están incluidas las obras de tierra y las pruebas que se estimen necesarias para realizar en los conductos.

Artículo IV. 32.- Conexiones y desconexiones

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a las arquetas, o tuberías existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya de realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos o arquetas, con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquellos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.

Todas estas operaciones sobre redes existentes, se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos, sea la menor posible. Si la Inspección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

Artículo IV. 33.- Montaje y pruebas a realizar en las tuberías de saneamiento

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal no menor de un metro (1 m.), medido entre planos tangentes. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente, deberán adoptarse medidas orientadas a aumentar los coeficientes de seguridad, tales como la utilización de tuberías de la serie inmediatamente superior a la estrictamente necesaria y la utilización para el refuerzo de la tubería de un hormigón HM-15 en lugar del HM-12,5 utilizado normalmente. En estos casos, además, la tubería de fundición dúctil del abastecimiento deberá disponer de recubrimiento exterior de cinc metálico.

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

El fondo de las zanjas se refinará y compactará y se ejecutará sobre él una solera de hormigón HM-12,5.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación.

Tras su acoplamiento, las uniones se protegerán con mortero de cemento.

Una vez colocadas y probadas satisfactoriamente, se rellenarán las zanjas con hormigón HM-12,5 hasta la altura del eje del tubo, o según corresponda a la definición en planos.

Para proceder a tal operación se precisará autorización expresa de la Inspección Facultativa.

Para el terraplenado de las zanjas se observarán las prescripciones contenidas en el artículo C.2 del presente Pliego. Generalmente, no se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protección en lo posible de los golpes.

Los ramales construidos deberán quedar limpios y exentos de tierra, escombros y elementos extraños para lo cual se procederá a la exhaustiva limpieza de pozos y conductos.

Las pruebas se realizarán en todos los tramos que indique la Inspección Facultativa.

Las pruebas de impermeabilidad de los tramos instalados tendrán lugar previamente a la colocación de la protección de hormigón HM-12,5.

La Inspección Facultativa, en el caso de que decida probar un determinado tramo, fijará la fecha, en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por donde pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos (30 min.) del llenado, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

Una vez finalizada la obra y antes de la pavimentación, se comprobará la correcta instalación mediante las siguientes actuaciones:

- * Limpieza de todo el tramo mediante camión autoaspirante con recogida de material en el pozo de aguas abajo y transporte a vertedero.
- * Inspección de todo el tramo mediante equipo de TV.
- * Reparación, a la vista del informe anterior, de todo lo defectuoso, tanto del propio tubo como de su instalación. Tanto la reparación como la nueva inspección serán por cuenta del Contratista.

Artículo IV. 34.- Montaje y pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua

IV.34.1. Montaje

Los acopios de los tubos en obra, deberán estar convenientemente protegidos y, en todo caso, no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes. Los conductos de polietileno de baja densidad, no se podrán acopiar a la intemperie en periodo de tiempo alguno.

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactado, sobre una capa de arena de espesor variable, en función del diámetro.

Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos milímetros por metro (2 mm/m.), de forma que los puntos altos coincidan con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos, con desagües.

El corte de los tubos, se efectuará por medios adecuados, que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales, no sobrepasarán las máximas admitidas para cada tipo de tubería.

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas o platinas una arandela de caucho natural o elastómero equivalente, cuyo espesor será de tres milímetros (3 mm) en tuberías de diámetro comprendidas entre cien y trescientos milímetros (\varnothing 100/300 mm.); cuatro milímetros (4 mm.) entre trescientos cincuenta y seiscientos milímetros (\varnothing 350/600 mm.); y cinco milímetros (5 mm.) entre setecientos y mil seiscientos milímetros (\varnothing 700/1600 mm.). Las arandelas de diámetros iguales o superiores a cuatrocientos cincuenta milímetros (\varnothing >450 mm.) irán enteladas.

En las uniones mediante "juntas automáticas flexibles" o "mecánicas express", una vez alineadas las piezas, se dejará un espacio de un centímetro (1 cm.) entre el extremo de la tubería y el fondo del enchufe, para evitar el contacto de metal con metal entre tuberías o entre tuberías y piezas especiales, y asegurar la movilidad de la junta.

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas, se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte centímetros (20 cm.) del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general, no se colocará más de cien metros (100 m.) de tubería, sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre la superficie de la tubería o pieza especial y el hormigón, se colocará una lámina de material plástico o similar. Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales, deberán ser galvanizadas.

Como señalización de las tuberías, se colocará a treinta centímetros (30 cm.) de su generatriz externa superior una banda continua de malla plástica de color azul.

IV.34.2. Pruebas, generalidades

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones, deberán ser sometidas a la regulación de todos los mecanismos instalados.

Las pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua son dos, que se realizarán en el orden siguiente:

- Prueba de presión hidrostática.
- Prueba de estanqueidad.

En el caso de las tuberías de polietileno, la prueba de presión se realizará siguiendo un procedimiento que se recoge en los siguientes apartados.

IV.34.3. Prueba de presión interior.

Las pruebas en las tuberías destinadas a abastecimientos y redes de distribución de agua se probarán de acuerdo a lo dispuesto en la norma UNE-EN 805/2000.

Condiciones de la prueba:

- La longitud recomendada es de quinientos metros (500 m.). Se realizará en toda la tubería instalada.
- La diferencia de alturas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto, no debe exceder del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba.
- La zanja, estará parcialmente llena, dejando descubiertas las juntas.
- El llenado de la tubería, se hará a ser posible, por el punto de rasante más bajo. Si se hace el llenado por otro punto, deberá hacerse muy lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto de rasante más alto, se colocará un grifo de purga para expulsar el aire.
- El bombín de presión, se colocará en el punto de rasante más bajo, y deberá ir provisto de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular la presión.
- Los puntos extremos del tramo a probar, se cerrarán con piezas especiales (bridas ciegas) convenientemente apuntaladas. Las válvulas intermedias, deberán estar abiertas, los cambios de dirección (codos) y piezas especiales, deberán estar anclados (macizos de contrarresto).

- Presión de prueba en el punto más bajo:

PRESIÓN DE TRABAJO (atm.)	PRESIÓN DE PRUEBA (atm.)	MÁXIMA PÉRDIDA ADMISIBLE (atm.)	PRESIÓN MANOMÉTRICA MÍNIMA (atm.)
5,0	7,0	1,2	5,8
7,5	10,5	1,4	9,1
10,0	14,0	1,7	12,3
16,0	18,0	2,2	15,8
25,0	27,500	3,0	24,5

- El tiempo de duración de la prueba será de treinta minutos (30').
- Las tuberías de amianto cemento y de hormigón, deberán estar llenas de agua veinticuatro horas (24 h.) antes.

IV.34.4. Prueba de estanquidad.

- Condiciones de la prueba:
-
- Se llenará la tubería a la presión de prueba, y durante el tiempo de duración de la misma deberá irse suministrando el agua que se pierda mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga fija la presión de prueba.
- La máxima cantidad admisible de agua, en litros, que se deba añadir, será la indicada en el cuadro, multiplicada por la longitud del tramo a probar en metros, de acuerdo con la fórmula $V=K.L.D.$:

DIÁMETRO (mm.)	TIPO DE TUBERÍA						
	HORMIGÓN EN MASA	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN PRETENSADO	FIBRO-CEMENTO	FUNDICIÓN	ACERO	PLÁSTICO
150	0,1500	0,0600	0,0370	0,0500	0,0450	0,0500	0,0500
200	0,2000	0,0800	0,0500	0,0700	0,0600	0,0700	0,0700
250	0,2500	0,1000	0,0600	0,0875	0,0750	0,0875	0,0875
300	0,3000	0,1200	0,0750	0,1050	0,0900	0,1050	0,1050
500	0,5000	0,2000	0,1250	0,1750	0,1500	0,1750	0,1750
800	0,8000	0,3200	0,2000	0,2800	0,2400	0,2800	0,2800
1000	1,0000	0,4000	0,2500	0,3500	0,3000	0,3500	0,3500
1200	1,2000	0,4800	0,3000	0,4200	0,3600	0,4200	0,4200

- El tiempo de duración de la prueba será de dos (2) horas.
- La presión de prueba, será la que señale la Inspección Facultativa de la obra en cada caso y corresponderá a la presión máxima estática de servicio del tramo en prueba.
- En ningún caso, podrá verse el agua procedente de las pruebas al terreno.

IV.34.5. Pruebas de presión interior en tuberías de polietileno

Para facilitar la comprensión y aplicación de dicha norma en lo referente a las pruebas de presión, se recoge a continuación el "Protocolo de prueba de presión hidrostática", redactado por la empresa pública Sociedad de Infraestructuras Rurales Aragonesas, S.A., (SIRASA), que es un resumen y una guía para realizar dichas pruebas.

PROTOCOLO DE PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA

La prueba se llevará a cabo según la norma UNE-EN 805:2000. Es de aplicación para todas las tipologías de tubería contempladas, si bien las de PE se probarán conforme a una metodología específica para ellas, prevista en el Anexo informativo A (apartado A.27) de la citada norma, debido a su carácter viscoelástico.

A medida que avance el montaje de tubería ésta debe ser probada por tramos, con la longitud fijada por la D.O., los cuales en una situación ideal deberían ser de iguales características (materiales, diámetros, espesores, etc...). Se deberá probar cada tramo antes de que transcurran 15 días de su montaje.

Los extremos del tramo deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua.

Las longitudes de los tramos dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.

Pueda aplicarse al menos una presión igual a MDP (Máxima presión de diseño, definida posteriormente) en el punto más alto.

La diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10 % de STP. (Presión de prueba en obra)

En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.

Con todo ello, unas longitudes razonables para los tramos pueden oscilar entre 500 y 1000 metros pudiendo llegar en ocasiones excepcionales a los 2000 m.

Siempre, antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobar que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas (con anclajes sus definitivos) y las obras de fábrica con la resistencia debida.

La zanja deberá estar parcialmente rellena, dejando todas las piezas especiales al descubierto y además al menos una junta cada 100 m. Asimismo debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o cualquier otra materia extraña.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería a ensayar y debe estar provista al menos de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior a 2 mca, (se colocará otro manómetro de similares características en el punto más alto o en los extremos de los ramales a probar). La medición del volumen de agua por su parte, debe realizarse con una precisión no menor a 1 litro.

Previo al comienzo de las operaciones, debe llevarse a cabo una inspección para asegurarse de que está disponible el equipo de seguridad apropiado y de que el personal dispone de la protección adecuada. Todas las excavaciones deberán permanecer convenientemente protegidas. Todo trabajo no relacionado con las pruebas de presión deberá prohibirse en las zanjas durante las mismas. En este sentido, los manómetros deberán ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

En el caso de probarse varios ramales a la vez, se deberá disponer de un manómetro en el final de cada uno de ellos. La prueba consta de dos etapas: La preliminar y la principal.

ETAPA PRELIMINAR

Las conducciones deben llenarse de agua lentamente (de abajo hacia arriba), y antes de que el agua llene la tubería, todos los sistemas de salida de aire o válvulas de descarga de aire de la tubería en los puntos altos de las mismas deben ser abiertos, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba.

Si no fuera posible administrar el agua por la parte más baja, el llenado deberá ser aún más lento para facilitar la salida de aire. La tubería una vez llena deberá mantenerse en esta situación al menos 24 horas.

Posteriormente se aumenta la presión sin superar los 0,1 N/mm² por minuto, hasta alcanzar un valor comprendido entre MDP y STP. Esta presión se tendrá que mantener durante un periodo de tiempo que depende del material (1 o dos horas en materiales plásticos, 24 ó 48 horas en materiales absorbentes [Hormigón]), bombeando cantidades adicionales de agua si fuera preciso.

Durante este periodo no debe haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería, en caso contrario debería procederse a la despresurización de la misma y repetición del ensayo.

El objeto de esta prueba preliminar es estabilizar la tubería para permitir:

- Movimientos de recolocación en uniones, piezas especiales, anclajes, válvulas y demás elementos.
- Expulsión del aire de los huecos y alojamientos en uniones.
- Saturación de la tubería en materiales absorbentes.
- Deformación de los tubos en materiales flexibles

ETAPA PRINCIPAL

Una vez superada la fase anterior volvemos a aumentar la presión hidráulica interior de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP sin superar los 0,1 N/mm² por minuto. (Definimos STP como la presión de prueba de la tubería en zanja).

Al alcanzar la STP se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose entrada de agua durante, al menos 1 hora.

El valor de la STP queda definido de la siguiente manera (Todos los valores en N/mm²):

Golpe de ariete calculado en detalle: $STP = MDP + 0,1$
 Golpe de ariete estimado: El menor de:
 $STP = MDP + 0,5$
 $STP = 1,5 MDP$

DEFINICIÓN: Se entiende por MDP la presión máxima que puede alcanzarse considerando las fluctuaciones de golpe de ariete. En el caso de ser estimado este golpe, nunca deberá ser inferior de 2 Kg/cm². (La dirección de obra será la que indique si se debe considerar un valor superior). Por lo tanto la $MDP = DP + \text{Golpe estimado}$. (Siendo la DP la máxima estática en redes de gravedad y la máxima dinámica en redes con bombeo).

En el caso de impulsiones y grandes conducciones, debe siempre hacerse calculando en detalle el golpe de ariete, y se realizará según los criterios de la D.O.

Al final de este periodo el descenso de presión debe ser inferior a los siguientes valores:

- 2 mca para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC, PRFV. (El PE se hará según criterio de Anexo A.27)
- 4 mca para tubos de hormigón sin camisa de chapa.

Según criterio de la D.O., en determinadas situaciones, tales como los ramales de las redes de distribución de pequeño diámetro o escasa longitud, puede admitirse que en esta etapa principal se realice únicamente la comprobación del descenso de presión. En el resto de los casos se procede de la siguiente manera:

Se eleva la presión de nuevo hasta alcanzar el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final aportado.

Debiendo ser inferior a:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right]$$

Δp = Caída admisible de presión durante la prueba, en N/mm².

E_w = Módulo de compresibilidad del agua, en N/mm². (2,1 x 10³)

E = Módulo de elasticidad del material del tubo, en N/mm².

e = Espesor nominal del tubo en mm

ID = Diámetro interior del tubo en mm.

En cualquier caso, si los resultados de la prueba principal no son satisfactorios, o existen dudas sobre la desaireación de la tubería, se puede realizar un ensayo complementario de purga que aclare tal circunstancia, conforme a la UNE EN 805:2000.

Nota: Para el caso del polietileno, debido a sus características de material viscoelástico, se regirán las pruebas según el apartado A.27 de la norma UNE EN 805:2000.

Nota 2: Se debe evitar probar contra válvula cerrada, en el caso de considerarse oportuno se debe comprobar que la presión de prueba es menor que la que garantiza la estanqueidad de la válvula instalada. Normalmente 1,1 x PN (UNE EN 1074:2000).

Nota 3: Si las Ventosas de proyecto a instalar en la obra, no son de un timbraje superior al de la tubería, y las condiciones así lo requieren, para la prueba correspondiente se utilizarán provisionalmente de un timbraje superior o se instalarán bridas ciegas con grifo de purga.

Nota 4: Se rellenará y firmará el acta de prueba adjunta tanto por parte de la D.O. como por el representante del contratista.

PRUEBA DE TUBERÍAS PE (Anexo A.27 de la norma UNE-EN 805/2000)

El Procedimiento de prueba completo incluye, necesariamente, una fase preliminar, una fase de relajación, una prueba de purga y una fase de prueba principal.

FASE PRELIMINAR

Tras el lavado y purga de la tubería permitir un período de relajación de la menos 1 hora. (tomar medidas que eviten entrada de aire).

Después aumentar la presión de forma regular y rápida (en menos de 10 min) hasta la presión de prueba de la red (STP). Manteniendo esta STP durante 30 min bombeando de forma continua o frecuentemente si fuera preciso. Inspeccionar la tubería visualmente para detectar fugas.

Esperar sin bombear un período suplementario de una hora, durante el cual la conducción puede expandirse de forma viscoelástica.

Medir el remanente de presión al final de este período.

Se considerará satisfactoria esta prueba si la presión no cae más de un 30%. En caso contrario interrumpir la prueba y despresurizar hasta presión atmosférica. Examinar y revisar las condiciones de prueba (Influencia de temperatura, fugas, etc...). No reanudar la prueba hasta que haya transcurrido un tiempo de relajación de al menos 60 min.

PRUEBA DE PURGA

Reducir rápidamente la presión absoluta remanente, medida al final de la fase preliminar, extrayendo el agua del sistema para producir una caída de presión comprendida entre el 10% y el 15% de STP.

Medir con precisión el volumen de agua extraído.

Calcular la pérdida de agua admisible y verificar que el volumen extraído no supera el máximo:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right]$$

Para la interpretación de los resultado es importante usar el valor exacto de E correspondiente a la temperatura y duración de la prueba. Especialmente para diámetros pequeños y tramos cortos, es conveniente medir el incremento de presión y de volumen con precisión.

Interrumpir la prueba si el volumen extraído es superior al máximo, despresurizar hasta presión atmosférica.

FASE DE PRUEBA PRINCIPAL

La caída rápida de presión conduce a una contracción en la tubería.

Observar y anotar durante 30 min el incremento de presión debido a la contracción.

La fase se considera satisfactoria si la curva de presiones muestra una tendencia creciente y no es, en ningún caso, decreciente durante ese intervalo. De lo contrario indicaría una fuga en la red.

En caso de duda prolongar la fase de prueba hasta 90 min. En este caso la caída se limita a 2,5 mca a partir del valor alcanzado en la fase de contracción.

Si cae más la prueba no es satisfactoria. Se aconseja verificar todos los accesorios mecánicos, y uniones soldadas.

La repetición de la prueba debe realizarse desde el principio, incluyendo los 60 min de relajación de la fase preliminar.

IV.34.6. Medición y Abono.

Los gastos de las pruebas, lavado, esterilización y regulación, están incluidos en todos los casos en el precio de la unidad correspondiente, no siendo objeto de abono independiente.

Artículo IV. 35.- Tapas de registro y trampillones

La fundición empleada presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo, trabajarse a lima y a buril, y siendo susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo, no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

La calidad exigida corresponderá a una fundición dúctil con un módulo de elasticidad superior a 270 Mpa, y una resistencia a la rotura por tracción mínima de 420 MPa.

Todas las tapas y marcos de registros y arquetas cumplirán la norma EN- 124.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro (Ø 15 mm.) salida 3°.

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, presentarán en su superficie exterior un dibujo de 4 mm de profundidad, e irán provistas de taladros para su levantamiento. Deberán presentar en su superficie las inscripciones de los modelos municipales y el año en que han sido colocadas.

La mecanización de las piezas, deberá permitir que las tapas asienten perfectamente sobre el marco en cualquier posición.

Asimismo las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- * Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- * Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brunei.
- * Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.
- * Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.
- * Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

Las tapas de registro circulares de 60 cm de diámetro, serán de las clase C250 y D400, según su situación sea en aceras o calzadas, siendo los pesos mínimos respectivos del conjunto de tapa y marco de 50 kg y 64 kg. El canto mínimo del marco será de 100 mm en todos los casos.

Las tapas de registro circulares de 80 cm de diámetro serán de la clase D400, tendrán un peso igual o superior a 121 kg, y un marco de 121 mm de canto, como mínimo.

Las tapas de registro circulares de 100 cm de diámetro, tendrán un peso igual o superior a 337 kg.

Los trampillones para llaves de compuerta dispondrán de un tape de 105 mm de diámetro, siendo su peso total igual o superior a 11 kg.

Las tapas en arquetas de toma de aguas de agua y otras arquetas cuadradas, serán de: 40x40 cm, 50x50 cm, y 60x60cm, siendo sus pesos mínimos respectivos de 26,5 kg, 37,3 kg y 50,3 kg. En todos los casos constará en la tapa la inscripción y el año de colocación.

IV.35.1. Medición y abono

Las distintas unidades descritas en este artículo, incluida su total colocación, serán objeto de abono independiente solamente en el caso en que no se encuentren englobadas en el precio de la unidad correspondiente, y eEn este caso se abonarán por unidades.

Artículo IV. 36.- Pozos de registro

IV.36.1. Pozos in situ: Características y ejecución

Se ejecutarán con arreglo a lo fijado en los Planos correspondientes.

En las tuberías de diámetro superior a ochenta centímetros (80 cm.) se construirá un "cubo" de hormigón armado HA-25 de dimensiones interiores dos por dos metros (2 x 2 m.) y mínimo de dos veinte metros (2,20 m.) de altura, con espesores de treinta y cinco centímetros (35 cm.).

Para el resto, los pozos de registro serán de hormigón HM-20 y de sección circular de un metro con veinte centímetros (1,20 cm.) de diámetro interior, teniendo los alzados y la solera un espesor de treinta centímetros (30 cm.) que para ésta, se medirá desde la rasante inferior del tubo. Sobre esta solera, se moldeará un canalillo con sección hidráulica semicircular, cuya altura mínima será la mitad del diámetro del tubo de mayor diámetro que acometa al mismo.

La boca del registro, será de sesenta centímetros (60 cm.) de diámetro interior con espesor de pared de treinta centímetros (30 cm.) de hormigón HM-20 y una altura de treinta centímetros (30 cm.), realizándose la unión del cuello del registro con el cuerpo cilíndrico del mismo por medio de un tramo de cono oblicuo con una generatriz recta de las mismas características, en cuanto a espesor y calidad de hormigón, que los restantes componentes alzados del registro y de una altura mínima de ochenta centímetros (80 cm.). Se tomarán todas las medidas necesarias para que la unión de las diferentes tongadas de hormigón, tengan la necesaria trabazón, lo cual se conseguirá a base de resinas epoxi o a base de elementos constructivos que garanticen la perfecta unión de las diferentes secuencias del hormigonado necesarias para la ejecución total de cada registro.

Cuando no exista altura suficiente se sustituirá el cono oblicuo por una losa armada de hormigón HA-25.

Las tapas de acceso, junto con sus marcos cumplirán las especificaciones de sus correspondientes artículos de este Pliego.

Los pates a emplear en pozos de registro estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno 1042, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro (\varnothing 12 mm.). Sus dimensiones vistas serán de 361 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm.) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro (\varnothing 25 mm.), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm.).

IV.36.2. Pozos de registro prefabricados: Características y ejecución

Previa autorización de la Inspección de obra, el Contratista podrá construir pozos de registro de Alcantarillado, mediante elementos prefabricados, siempre que éstos se ajusten a las condiciones explicitadas, tanto en el presente Artículo, como en el Plano correspondiente del Modelario.

Constarán de dos o más piezas prefabricadas colocadas sobre una base construida "in situ". Aquellas, tendrán un espesor de veinte centímetros (20 cm.), y estarán construidas con hormigón HA-35 armado con mallazo de acero fyk = cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 kg/cm²) de cinco milímetros (5 mm.) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm.).

La base, a ejecutar en obra, tendrá unos espesores de treinta centímetros (30 cm.) en solera y alzados, y se construirá con hormigón HM-20 armado con malla de acero fyk = cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 kg/cm²) de ocho milímetros (8 mm.) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm.).

Sobre la solera de la base, se moldeará un canalillo cuya sección hidráulica, será igual a la semi-sección de los conductos que acometan al pozo de registro cuando éstos, sean iguales, efectuándose una transición entre los mismos cuando sean de diferente diámetro y sus rasantes coincidan con la del fondo del pozo de registro.

Describiéndose los dos tipos de piezas prefabricadas en orden a su posición relativa final en el pozo, la superior estará constituida por un cuello cilíndrico de veinte centímetros (20 cm.) de altura y sesenta centímetros (60 cm.) de diámetro interior, unido a un tronco de cono oblicuo con una generatriz recta de ochenta y cinco centímetros (85 cm.) de altura y diámetros mínimos de sesenta centímetros (60 cm.) y máximo de ciento veinte centímetros (120 cm.). La segunda y en su caso, sucesivas piezas prefabricadas o inferior, serán cilíndricas, de ciento veinte centímetros (120 cm.) de diámetro interior y alturas moduladas con un valor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm.).

Los muros de la base, a ejecutar en obra, tendrán la altura resultante de deducir a la total del pozo (desde la rasante), la del cuello y parte troncocónica y la de los diversos módulos cilíndricos; no pudiendo en ningún caso dicha altura, ser inferior al diámetro exterior del mayor conducto que acometa al pozo por su fondo, más un resguardo de veinte centímetros (20 cm.).

Para ensamblar los diversos elementos prefabricados, y el último de éstos con la base, las secciones de apoyo de todos ellos, presentarán un resalto con una pestaña de dos centímetros (2 cm.), según lo especificado en el plano correspondiente.

Sobre la sección de apoyo del elemento en que se ensamblará otro, se extenderá una capa de mortero M-250 a efectos de absorción de irregularidades en las superficies en contacto y sellado de la junta.

La tapa del pozo de registro prefabricado y los pates, serán del mismo tipo que la proyectada para los ejecutados "in situ".

IV.36.3. Medición y Abono

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades de parte fija y metros lineales de parte variable. La "parte variable" es la cilíndrica del pozo comprendido entre la parte superior de la base y la inferior de la parte troncocónica. Su medición se obtiene deduciendo a la rasante tres como sesenta metros (3,60 m.) en los pozos para tuberías $D > 80$ cm. y uno coma noventa y cinco metros (1,95 m.) en los pozos para tuberías $D \leq 80$ cm.

En el precio de las unidades de obra antedichas, están incluidos los pates correspondientes a cada una de ellas, así como cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de las mismas (excavaciones, rellenos, encofrados, armaduras, elementos metálicos auxiliares, morteros, etc.).

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad de obra será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este capítulo de este Pliego.

El Proyecto podrá incluir pozos y arquetas de registro de dimensiones diferentes a los Modelos Municipales. En ese caso, la medición se efectuará por las unidades de obras que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro nº 1 figuran para cada una de ellas.

Artículo IV. 37.- Arquetas

IV.37.1. Características y ejecución

Se ejecutarán con arreglo a lo fijado en los Planos correspondientes.

Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Inspección Facultativa. Deberá colocarse en las tuberías, a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm.) de las paredes de las obras de fábrica, sendas juntas elásticas antes y después de acometer aquellas.

Las tapas de acceso, junto con sus marcos, así como los trampillones cumplirán las especificaciones del Artículo correspondiente.

Todas las arquetas para alojamiento de tuberías de agua dispondrán en su fondo de un orificio circular para drenaje.

IV.37.2. Arquetas de hormigón armado

Las arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües e hidrantes, serán rectangulares.

Tendrán dimensiones variables y serán de hormigón armado HA-25, ateniéndose a las características que figuran en los Planos del Proyecto y en los modelos oficiales de este Excmo. Ayuntamiento, siendo en todo caso la altura libre en la cámara de ciento setenta centímetros (170 cm.) como mínimo.

Los pates a emplear en arquetas estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno 1042, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro (\varnothing 12 mm.). Sus dimensiones vistas serán de 361 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm.) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro (\varnothing 25 mm.), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm.).

IV.37.3. Arquetas de hormigón en masa o armado

Serán de hormigón en masa HM-20 las arquetas destinadas al alojamiento de tomas de agua, canalizaciones de servicios privados y semafóricas.

Las arquetas de hormigón en masa serán de base cuadrada y sus dimensiones se ajustarán a las que figuran en los Planos.

IV.37.4. Arquetas de polipropileno

Las arquetas de polipropileno reforzado con un veinte por ciento (20 %) de fibra de vidrio se emplearán en los mismos destinos que las de hormigón en masa.

Las arquetas de polipropileno se macizan exteriormente con hormigón en masa HM-12,5 con las dimensiones que figuran en los Planos que varían en función de la toma que queda alojada.

IV.37.5. Medición y abono

Las arquetas tipo se medirán por unidades totalmente instaladas, abonándose al correspondiente precio unitario que figura en el cuadro de Precios nº 1.

El precio de la unidad de arqueta comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de la unidad, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, como tapas de registro junto con sus marcos, trampillones, etc.

Cuando las dimensiones ejecutadas de forma justificada no coincidan con las teóricas, se obtendrá el precio de la unidad por proporcionalidad entre los volúmenes interiores de la arqueta proyectada y la ejecutada, siempre que la diferencia sea inferior al treinta por ciento (30 %).

Cuando sea preciso la ejecución de arquetas especiales, la medición se efectuará por las unidades de obra que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro nº 1 figuran para cada una de ellas.

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad de obra será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este capítulo de este Pliego.

Artículo IV. 38.- Protección con pintura de elementos metálicos

IV.38.1. Características y ejecución

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión.

La protección con pintura se realizará mediante los siguientes materiales, actividades y aplicaciones:

a) Materiales.

- Imprimación a base de resina epoxi de dos componentes (catalizador de poliamida) pigmentada con alto porcentaje de fosfato de zinc.
- Acabado a base de esmalte de poliuretano de dos componentes (catalizador alifático).

b) Preparación de la superficie.

- Se eliminarán grasas, aceite, sales, residuos cera, etc., mediante disolvente previamente a cualquier operación.
- En superficies nuevas o a repintar, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y restos de escoria, suciedad y pintura mal adherida, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una superficie sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo pulir la superficie o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado St2 (Norma UNE-EN-ISO-8501).
- La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 o SA-2 1/2, respectivamente (Norma UNE-EN-ISO-8501).

c) Imprimación.

- Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de imprimación.
- La primera mano de imprimación, se realizará por el Contratista en el taller de fabricación, debiendo transcurrir desde las operaciones de limpieza el menor tiempo posible. Las manos restantes podrán aplicarse al aire libre siempre que no llueva, hiele o la humedad relativa supere el ochenta y cinco por ciento (85 %).
- No recibirán ninguna capa de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm.), medida desde el borde del cordón.
- El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta a cincuenta micras (40 a 50 μ). El tiempo mínimo de aplicación entre dos manos será de veinticuatro horas (24 h.).

d) Acabado.

- Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderán dos capas de acabado. El espesor de cada capa seca, será de treinta a cuarenta micras (30 a 40 μ). (Norma INTA-160224).

e) Ensayos específicos de la pintura.

- Al inicio del pintado se presentará al laboratorio un envase de imprimación y otro de acabado.
- En ensayo de corrosión acelerada aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientas cincuenta horas (250 h.) en cámara de niebla salina de acuerdo con la Norma MELC-12104 y el de envejecimiento artificial acelerado doscientas cincuenta horas (250 h.) de acuerdo con la Norma MELC-1294.
- El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo de noventa por ciento (90%), según Norma UNE-EN-4624.
- Resistencia a la abrasión, según norma UNE-48250.
- Ensayo de plegado, según norma UNE-EN-ISO-1519.
- Ensayo de resistencia al impacto, según norma UNE-EN-ISO-6272.

Aquellos elementos visibles que forman parte de lo que genéricamente puede considerarse mobiliario urbano, el tipo de pintura de acabado deberá ser de color homogéneo del RAL que figure en la descripción de la unidad de obra de la que forma parte.

IV.38.2. Medición y Abono.

Con carácter general el coste de todo tipo de pinturas se encuentra incluido en el precio de la unidad de obra que requiera dicha protección, por lo que no será objeto de abono independiente.

En caso de que en el Proyecto figuraran expresamente partidas de pintura objeto de abono independiente, la medición se efectuará en base al sistema métrico fijado para las mismas, aplicándose los Precios que, al efecto se indiquen en el Cuadro número 1.

Artículo IV. 39.- Protección por galvanización previa y pinturaIV.39.1. Preparación y galvanización de elementos metálicos

La protección de elementos de acero u otros materiales férreos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo en un baño de zinc fundido la pieza previamente preparada.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados y decapado en ácidos.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (norma UNE 37302) durante al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas), de aspecto pulverulento, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la tabla de espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, los espesores medios y mínimos que se especifican en la tabla siguiente:

ESPESOR DE LA PIEZA	ESPESOR MEDIO DEL RECUBRIMIENTO (μ)	ESPESOR MÍNIMO DEL RECUBRIMIENTO (μ)
P. ACERO < 1 mm.	45	35
P. ACERO \geq 1 mm. hasta < 3 mm.	55	45
P. ACERO \geq 3 mm. hasta < 6 mm.	70	55
P. ACERO \geq 6 mm.	85	70
PIEZAS DE FUNDICIÓN	70	60
TORNILLERÍA D.N. < 6 mm.	25	20
TORNILLERÍA D.N. \geq 6 mm.	45	35
TORNILLERÍA D.N. \geq 20 mm.	55	45

La comprobación del espesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico (ISO-1460) o magnético (ISO-2178), sobre el mínimo de piezas del cuadro siguiente:

Nº DE PIEZAS DEL LOTE PARA INSPECCIÓN	Nº MÍNIMO DE PIEZAS DE LA MUESTRA DE CONTROL
1 a 3	Todas
4 a 500	3
501 a 1.200	5
1.201 a 3.200	8
3.201 a 10.000	13
> 10.000	20

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Inspección Facultativa podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro, con spray de galvanización en frío.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se tendrá en cuenta las especificaciones de la norma UNE-EN-ISO-12944. Se procederá previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes, a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Para asegurar el anclaje de las pinturas a las superficies galvanizadas y favorecer su adherencia a largo plazo, se recomienda chorreado de barrido a baja presión (2,5 bar) con abrasivos muy secos.

Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación fosfazante especial para acero galvanizado de espesor de veinte a treinta micras (20 a 30 μ), y finalmente, una capa de acabado (ver Artículo L.4.) con un espesor de película seca de treinta a cuarenta micras (30 a 40 μ).

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-ISO-1461.

IV.39.2. Medición y abono

El coste del tratamiento de galvanización y pintado de cualquier elemento metálico, cuya ejecución lo requiera, en base a la descripción del plano o texto del mismo o de la unidad de obra de que forma parte, se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento o unidad de obra y no es objeto, por lo tanto, de abono independiente.

Artículo IV. 40.- Instalaciones de servicios que han de pasar a ser propiedad de compañías privadas

Las canalizaciones para teléfonos proyectadas son simplemente prolongación en las aceras actualmente sin pavimentar de las canalizaciones ya existentes en las superficies con pavimentos. Para la ejecución de estas canalizaciones, el contratista se deberá poner en contacto con los servicios técnicos de la Compañía Telefónica de España, S.A., titular de este servicio, para realizarlas de acuerdo con sus normativas y bajo la supervisión de sus Servicios Técnicos.

Las canalizaciones para cruces de calzada de redes de suministro eléctrico de este mismo tramo de la calle han sido diseñadas por el técnico redactor del presente proyecto, y su disposición en planta podrá ser modificada en función de las necesidades que puedan surgir en el momento de realizarse las obras.

Para la ejecución de las canalizaciones de distribución de gas, el contratista se deberá poner en contacto con la compañía titular de los servicios, Redexis Gas, S.A., para realizarlas de acuerdo con sus normativas y bajo la supervisión de sus Servicios Técnicos.

Para proceder al abono de las unidades de obra que forman parte de todas las instalaciones a las que se hace referencia en este artículo, y para su recepción, las compañías titulares de estos servicios deberán dar su aprobación expresa de las obras ejecutadas al Director de las obras.

Por otra parte, y para evitar equívocos y problemas de coordinación, el contratista se encargará de notificar por escrito a la Dirección facultativa de las obras las rectificaciones y cambios que dichas compañías puedan solicitar durante la ejecución de las obras.

Estos cambios se entregarán a la Dirección facultativa de las obras dibujados en papel a escala 1:250 y también en soporte informático, en AUTOCAD 14 o versiones superiores.

Artículo IV. 41.- Señalización horizontal

IV.41.1. Características

Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de vehículos y peatones.

El color de la pintura será blanca o amarilla, y la disposición y tipo de las marcas deberán ajustarse a la Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.

Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0° C. y no admitiéndose el paso de tráfico sobre ella mientras dure su secado.

El material termoplástico a emplear será de los denominados "plástico en frío" (dos componentes) o bien "termoplástico spray".

Una vez aplicado el material y en condiciones normales, deberá secarse al menos durante 30 minutos de forma que al cabo del tiempo de secado no produzca adherencia, desplazamiento o decoloración, bajo la acción del tráfico.

El sistema de aplicación podrá realizarse de forma manual o automática, si bien en ambos casos, las características del material endurecido deberán presentar un aspecto uniforme. El color blanco o amarillo se mantendrá al finalizar el período de garantía y la reflectancia luminosa aparente deberá ser de 45° y valor mínimo el 75 % (M.E.L.C. 12.97).

Las características de la pintura convencional a emplear serán las siguientes:

- Estabilidad. No se formarán geles, pellejos, etc.
- Peso específico a 25°C. Será para la pintura blanca de 1,55 kg/l.- 1,65 kg/l., y para la pintura amarilla de 1,60 kg/l.- 1,75 kg/l.
- Tiempo de secado. Al tacto de 5 a 10 minutos y duro de 30 a 45 minutos.
- Aspecto. La pintura debe formar una película seca y lisa con brillo satinado "cáscara de huevo".

Las características de las microesferas de vidrio serán:

- Serán de vidrio transparente con un contenido mínimo de Sílice (SiO₂) del 60 %.
- Deberán ser suficientemente incoloras para no comunicar a la pintura, a la luz del sol, ningún tono de color apreciable.
- El índice de refracción no será inferior a 1,5.

IV.41.2. Medición y abono

Las marcas viales se medirán y abonarán por unidades, (ud), metros lineales, (ml), o metros cuadrados, (m²) realmente ejecutados, en función de la señalización a realizar, y según se especifica en los correspondientes precios unitarios, incluyendo y no siendo, objeto de abono independiente, el replanteo previo.

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros, (m), realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados, (m²), realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación, ni el premarcado, que están incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

Artículo IV. 42.- Señalización vertical

IV.42.1. Características

Los elementos a emplear en señalización vertical estarán constituidos por placas o señales y postes o elementos de sustentación y anclajes. Se ajustarán a la Orden 8-1. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por los servicios técnicos municipales y por el director de las obras.

Las señales serán normales o reflectantes, siendo las circulares de diámetro 60 ó 90 cm. y las triangulares de 60 ó 90 cm. de lado. Estarán construidas por chapa de acero galvanizado o aluminio anticorrosivo, estampadas en frío, sin soldaduras, fosfatadas en túnel, imprimidas y recubiertas con esmalte sintético. Las señales reflectantes llevarán aplicadas al vacío una lámina reflexiva de reconocida calidad.

La adhesividad, duración y condiciones de reflectancia serán iguales o superiores a las que presenta el producto mundialmente conocido con el nombre de Scotchlite.

Todas las placas y señales iluminadas, tendrán el reverso pintado de color gris-azulado claro y ostentarán el escudo del municipio. Los caracteres negros de 5 cm. de altura así como la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.

Los símbolos y las orlas exteriores, tendrán un relieve de 2 a 3 mm. Todas las señales tendrán un refuerzo perimetral de 25 mm. de anchura, que estará formado por la misma chapa de la señal doblada en ángulo recto con tolerancia de más menos 4 mm.

El espesor de la chapa de acero o aluminio será de 1,8 +/- 0,2 mm.

Los postes y elementos de sustentación estarán fabricados con perfil laminado en frío de acero galvanizado de 80 x 40 x 2 mm. o por sección tubular de 2 pulgadas de diámetro interior.

Los elementos roscados serán de acero galvanizado o cadmiado.

El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea sin discontinuidades en la capa de zinc.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido o acumulaciones de zinc.

La cantidad de zinc será de 680 gr/m²., equivalente a 94 micras para las placas y postes, y de 142 gr/m²., equivalente a 20 micras para los elementos roscados.

Los macizos de anclaje serán prismáticos ejecutados con hormigón tipo HM-12,5 y con dimensiones enterradas de 40 x 40 x 60 cm.

IV.42.2. Medición y abono

Las señales verticales se medirán de forma independiente la señal y el poste que las sustenta.

Las señales se medirán y abonarán por unidades, (ud), realmente colocadas, a los distintos precios unitarios que figuran para ellas en el Cuadro de Precios nº 1, en función de la clase de señal, y según se especifica en los correspondientes precios unitarios.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por metros cuadrados, (m²), realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por metros cúbicos, (m³), medidos en los planos.

Los precios de las señales incluyen la tortillería, placas, y demás pequeño material necesario para su colocación.

Los postes de sustentación de las señales se medirán y abonarán por metros lineales, (ml), realmente colocados, a los distintos precios unitarios que figuran para ellos en el Cuadro de Precios nº 1, en función de la sección y material de los mismos, y según se especifica en los correspondientes precios unitarios.

Los precios unitarios de los postes de las señales de tráfico, incluyen la cimentación de las medidas especificadas en el apartado anterior la cual comprende las obras de tierra y fábrica y las demoliciones y necesarias para su construcción.

Artículo IV. 43.- Instalaciones del alumbrado público

Las unidades de obra que forman parte de la obra civil de las instalaciones del alumbrado público se ejecutarán, medirán y abonarán según lo especificado en la Memoria, Planos, Presupuesto y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto.

Artículo IV. 44.- Unidades de obra no especificadas

Las obras sin precio por unidad se abonarán a los precios de las diferentes unidades que los componen, salvo que formen parte de una unidad de obra superior, lo que ocurrirá en todo lo especificado en el Presupuesto excepto en aquellos casos que la dirección de obra decida lo contrario.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos, Presupuesto o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el Cuadro de Precios número UNO.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto, se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios número UNO y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa de las obras.

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la Inspección Facultativa de las obras.

Artículo IV. 45.- Partidas alzadas

Dentro de las partidas alzadas existen dos tipos: De abono íntegro y a justificar.

P.A. de abono íntegro: Las Partidas Alzadas que figuran en el Cuadro de Precios nº 1, como de abono íntegro se abonarán de esta forma, incluyéndose en ellas todas las obras que figuren en su designación.

P.A. a justificar: Dentro de las partidas de imprevistos a justificar se encuentran las prolongaciones y aumentos de mediciones derivados de alguna circunstancia muy especial, y aquellas obras no contempladas en Proyecto que sean ordenadas, en ambos casos, por la Dirección de las obras.

Zaragoza, a fecha de la firma electrónica
El ingeniero de caminos, canales y puertos
Fdo.: José Antonio Fustero Jaso
Colegiado nº 7.885