



CAPÍTULO III:

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia



ÍNDICE

3. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES	1
3.1.2 Consideraciones previas a la ejecución de las obras	1
3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	4
3.2.1 Despeje y desbroce del terreno	4
3.3 DEMOLICIONES	5
3.3.2 Demoliciones de firmes de carreteras, caminos y aceras, y soleras	5
3.4 EXCAVACIÓN	5
3.4.1 Definición	5
3.4.2 Clasificación	5
3.4.1 Excavación de tierra vegetal	7
3.4.3 Excavaciones en zanjas y pozos.	8
3.4.4 Evacuación de aguas por agotamiento de filtraciones o nivel freático	11
3.4.6 Carga, transporte y vertido de productos procedentes de la excavación y/o demolición.	12
3.9 RELLENOS Y TERRAPLENES	13
3.9.1 Rellenos compactados en zanja para la protección y/o cubrición de tuberías.	13
3.9.3 Terraplenes	16
3.9.9 Banda de Señalización.....	19
3.11 ENCOFRADOS, APEOS Y CIMBRAS.....	19
3.11.1 Encofrados.....	19
3.12. HORMIGONES	24
3.12.1 Obras de hormigón en masa o armado	24
3.13 JUNTAS DE CONTRACCIÓN, DILATACIÓN Y SELLADO	31
3.13.1 Juntas de contracción o de dilatación	31
3.13.5 Medición y abono.....	31
3.14 ACEROS Y FUNDICIÓN.....	32
3.14.1 Armaduras a emplear en obras de hormigón armado	32
3.14.3 Acero Estructural	34
3.14.4 Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica	40
3.14.5 Acero en entramados metálicos antideslizantes	41



3.14.8	Fundición.....	41
3.20	CUBIERTAS	43
3.20.1	Terrazas	43
3.21.	ALBAÑILERÍA	44
3.21.1	Morteros.....	44
3.21.6	Enfoscados, enlucidos y revocos	46
3.22	SOLADOS.....	47
3.22.1	Embaldosados	47
3.22.3	Terrazo	48
3.22.7	Acabados superficiales de las soleras de hormigón.....	49
3.25	IMPERMEABILIZACIONES	50
3.25.1	Sistema de Impermeabilización	50
3.25.2	Condiciones que debe reunir la superficie sobre la que ha de aplicarse la impermeabilización.	50
3.25.3	Ejecución de la impermeabilización	51
3.25.4	Medición y Abono	53
3.26	PINTURAS Y REVESTIMIENTOS	53
3.26.1	Ejecución.....	53
3.26.2	Control de Calidad	53
3.26.3	Medición y abono.....	54
3.27	CARPINTERÍA	54
3.27.3	Carpintería metálica.....	54
3.27.4	Barandillas.....	55
3.30	FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS	57
3.30.1	DEFINICIÓN	57
3.30.2	Ejecución de las obras.....	57
3.30.3	Medición y abono.....	57
3.33	TUBERÍAS	58
3.33.1	Planos de despiece de la tubería en la conducción "As Built"	58
3.33.2	Plan de montaje en obra- Planificación desglosada.....	58
3.33.3	Plan de control de calidad del contratista	58
3.33.4	Autorización de envío a obra	59
3.33.5	Transporte de las tuberías, carga y descarga	59
3.33.6	Almacenamiento.....	61



3.33.7	Recepción en obra	63
3.33.8	Definición de zonas de la zanja.....	63
3.33.10	Camas de apoyo para la tubería	63
3.33.12	Condiciones de montaje de la conducción	65
3.33.13	Inspección y pruebas de la tubería instalada.....	72
3.34	INSTALACIÓN DE MECANISMOS	74
3.34.1	Condiciones Generales	74
3.34.2	Protección superficial	75
3.34.3	Pruebas de los mecanismos en general.....	76
3.34.4	Instalación de mecanismos	77
3.34.5	Control de Calidad	79
3.35	VÁLVULAS DE COMPUERTA	82
3.35.1	Pruebas de accionamiento.....	82
3.35.2	Control de calidad - puntos de asistencia obligatoria de la dirección de obra	82
3.35.3	Montaje e instalación.....	82
3.35.4	Medición y abono	82
3.36	VÁLVULAS DE MARIPOSA.....	82
3.36.1	Pruebas de accionamiento	82
3.36.2	Control de Calidad- Puntos de asistencia obligatoria de la Dirección de Obra	83
3.36.3	Montaje e instalación	83
3.36.4	Medición y abono.....	83
3.38	VÁLVULAS DE ESFERA O BOLA	83
3.38.1	Pruebas de accionamiento.....	83
3.38.2	Control de calidad	83
3.38.3	Montaje e instalación.....	83
3.38.4	Medición y abono	84
3.40.	VÁLVULAS DE RETENCIÓN	84
3.40.1	Pruebas de accionamiento.....	84
3.40.2	Control de calidad - puntos de asistencia obligatoria de la dirección de obra	84
3.40.3	Montaje e instalación.....	84
3.40.4	Medición y abono	84
3.41	VÁLVULAS DE LLENADO DE DEPÓSITOS	85
3.41.1	Pruebas de accionamiento	85



3.41.2	Control de Calidad- Puntos de asistencia obligatoria de la Dirección de Obra	85
3.41.3	Montaje e Instalación	85
3.41.4	Asistencia técnica obligada del fabricante	85
3.41.5	Medición y Abono	85
3.50	CARRETES DE DESMONTAJE Y ADAPTADORES	86
3.50.1	Pruebas de accionamiento	86
3.50.2	Control de Calidad- Puntos de asistencia obligatoria de la Dirección de Obra	86
3.50.3	Montaje e Instalación	86
3.50.4	Medición y abono.....	86
3.53.	CAUDALÍMETROS	86
3.53.1	Pruebas de funcionamiento y control del tarado	86
3.53.2	Control de calidad - puntos de asistencia obligatoria de la dirección de obra	87
3.53.3	Montaje e instalación.....	87
3.53.4	Asistencia técnica obligada del fabricante.....	87
3.53.5	Medición y abono	87
3.66.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	87
3.66.1	Condiciones generales	87
3.66.2	Reglamentos y normas aplicables	88
3.66.3.	Instalación de fuerza y alumbrado	88
3.66.4	Pruebas	89
3.66.5	Medición y abono	89
3.68	CIERRES Y VALLAS.....	90
3.68.2	Colocación de cierres	90
3.68.3	Colocación de puertas	91
3.68.4	Medición y abono.....	91
3.70	UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO	91

3.1 CONDICIONES GENERALES

3.1.2 Consideraciones previas a la ejecución de las obras

3.1.2.1 Plazo de ejecución de las obras

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es así mismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, este termina el último día de ese mes.

3.1.2.2 Programa de trabajo

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobada por la Dirección de Obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de Noviembre de 1.975.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las



obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

3.1.2.3. Fecha de iniciación de las obras

El plazo de ejecución de las obras empieza a contar desde el día siguiente al de la firma del Acta de comprobación de Replanteo.

3.1.2.4. Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si estas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

3.1.2.5. Servicios públicos afectados, estructuras e instalaciones. Localización de los mismos.

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

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

El contratista tomará las medidas necesarias para efectuar el desvío o retirada y reposición de servicios que sean necesarios para la ejecución de las obras.

En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra, y si durante la ejecución de los trabajos apareciese algún servicio o instalación no señalada en los planos del Proyecto, será exclusiva responsabilidad del Contratista los desperfectos que se produzcan en dichas instalaciones y las reparaciones serán a su costa.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios

previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

3.1.2.6. Permisos y licencias

El Contratista gestionará la obtención de los Permisos y Licencias tanto Municipales como de otros Organismos, que sean necesarios para la realización de las Obras, salvo aquellas que el Director de Obra decida su gestión directa y que serán comunicados por escrito al Contratista al inicio de las obras.

3.1.2.7. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

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

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

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

3.1.2.8. Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de obra a las propiedades adyacentes a la obra y cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales no serán objeto de abono independiente.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El cierre provisional de puntos singulares de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 1,80 metros será de abono a los precios correspondientes del cuadro nº 1 únicamente cuando así se establezca en el proyecto o lo ordene el Director de Obra, pero no cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

3.2.1 Despeje y desbroce del terreno

3.2.1.1 Definición

Consistirá en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

3.2.1.2 Ejecución

Las operaciones de desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por el Director de Obra, de la forma y en los lugares que aquél proponga.

3.2.1.3 Medición y Abono.

Esta unidad se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los *metros cuadrados (m2)* de terreno desbrozados e incluye aquellas operaciones de detalle manuales y/o mecánicas para su total realización. La aplicación de precios correspondientes a unidades distintas de metros cuadrado requerirá la aprobación expresa del Director de Obra.

Los precios de aplicación serán 020000

3.3 DEMOLICIONES

3.3.2. Demoliciones de firmes de carreteras, caminos y aceras, y soleras

3.3.2.1. Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de carreteras y caminos existentes.

3.3.2.2. Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

3.3.2.3. Medición y abono

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios a los metros cuadrados (m²) de firme de carretera o camino deducidos de las secciones tipo de los planos del Proyecto, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

3.4 EXCAVACIÓN

3.4.1 Definición

Se define como excavación la extracción de todo tipo de terreno tendente a lograr un perfil teórico de la unidad que se pretenda ejecutar.

3.4.2 Clasificación

Se consideraran los siguientes tipos: Terreno suelto, tránsito, roca, toda clase de terreno y sobreexcavaciones.

-Excavación en terreno suelto

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados posteriores.

- Excavación en terreno de tránsito.

Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, etc., que cumplen al menos una de las condiciones siguientes:

a)-Materiales formados por rocas descompuestas o tierras muy compactada, que para su excavación no precisen el empleo de explosivos o martillos rompe-rocas.

b)-Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 50% e inferiores al 90%.



c)-Materiales sueltos que poseen en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 25% e inferiores al 50%.

d)-Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 5kg/cm².

-Excavación en roca.

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:

a)-Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cimentados tan sólidamente, que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.

b)-Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 90%.

c)-Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm de diámetro en proporciones superiores al 50 %.

d)-Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 10 kg/cm².

e)-La excavación a cielo abierto en que un tractor de orugas de 350 de 350 C.V. de potencia, como mínimo, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelo con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción inferior a 150 m³/hora.

f)-La excavación en zanja, cuyo terreno exija el empleo de explosivos, es decir, requiera más de cien gramos (100 gr.) de dinamita goma-2, para mover un metro cúbico (1 m³) de terreno original o bien cuando una retroexcavadora de 100 C.V. de potencia como mínimo con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a 2 m³/hora.

-Excavación en toda clase de terreno.

Se define como excavación en toda clase de terreno, aquélla en que se mezclan o simultanean tierras blandas, duras y roca, o bien aparecen estas en distancias pequeñas, y con un volumen inferior al treinta (30) por ciento del total excavado.

El dictamen de este tipo de terreno se efectuará de común acuerdo entre la dirección de Obra y el Contratista, y será de aplicación únicamente en obras de entidad reducida.

-Sobreexcavaciones

Se define como el volumen a extraer fuera del perfil teórico por circunstancias especiales y puntuales, de un tajo de obra y que no hayan sido originados por responsabilidad del Contratista, al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones, siendo criterio de la Dirección de Obra la aceptación del mismo.

A efectos del sistema de ejecución y precio de abono se distinguen las siguientes subclasificaciones de las excavaciones.

- Excavación manual.
- Excavación con medios mecánicos.
- Excavación en roca con martillo neumático.
- Excavación en roca con martillo rompe-rocas acoplado a retroexcavadora.
- Excavación mediante explosivos con barrenos de destroza, sin exigencias especiales para los paramentos de la excavación.
- Excavación mediante explosivos con precorte, utilizando la distribución adecuada de taladros no cargados, cargas de explosivos y retardos coordinados para que se marque una superficie preferente de rotura y se obtengan unas calidades adecuadas en los paramentos de la excavación.

3.4.1 Excavación de tierra vegetal

3.4.1.1 Definición.

Se define como la excavación y transporte a acopio, lugar de empleo o vertedero, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentran en el área de construcción.

3.4.1.2 Operaciones que comprende.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación, carga y transporte a lugar de acopio.
- Descarga y apilado.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

3.4.1.3 Ejecución de las Obras.

Antes del comienzo de los trabajos, *el Contratista* someterá a la aprobación del Director de Obra, un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el ordenado por el Director de Obra en cada caso.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá especial cuidado en evitar la formación de barro, manteniéndola separada del resto de los productos de excavación y libre de piedras, escombros, basuras o restos de troncos.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugar y forma que no interfiera con el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio se conformará en caballeros de metro y medio (1,5 m.) de altura y taludes adecuados para evitar su erosión.

La tierra vegetal se utilizará en principio reponiéndola, tras la realización de los trabajos, en los mismos lugares de los que se extrajo, salvo que no haya de utilizarse o se rechace, en cuyo caso se transporta a vertedero.

3.4.1.4 Medición y Abono.

Esta unidad se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros cúbicos (m³) de excavación, medida en las secciones tipo que figuran en los Planos de Proyecto, incluyendo todas las operaciones como excavación, selección, carga, transporte dentro de la obra, descarga, apilado, etc. excepto su reposición que se abonará como relleno incluyéndole en el mismo las operaciones de carga, transporte, vertido y extendido.

3.4.3 Excavaciones en zanjas y pozos.

3.4.3.1 Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas (conducción general, derivaciones, desagües, obra especial enterrada, sobreanchos en las juntas de las tuberías) y pozos para cimentación de los macizos de anclaje, pozos de registro, arquetas, etc.

3.4.3.2 Clasificación.

Se consideran los siguientes tipos:

- Excavación en terreno suelto.
- Excavación en terreno de tránsito.
- Excavación en roca.
- Excavación en toda clase de terrenos.
- Sobreexcavaciones inevitables autorizadas.

Las definiciones, alcances y limitaciones de estos tipos son las indicadas anteriormente.

3.4.3.3 Ejecución de las obras.

En general en la ejecución de estas obras se seguirán la norma DIN 4124 y NTE-ADZ.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorios.

También estará obligado el *Contratista* a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado y a la retirada y



transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en relleno u otros usos.

Cuando aparezca agua de filtración en las zanjas o pozos que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación salvo que por su intensidad, corresponda la aplicación de un suplemento. (Caudal continuo mayor de 10 litros por segundo).

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente con los materiales que en cada caso determine la Dirección de Obra. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.), no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, no siendo esto motivo de abono extra. Las zanjas terminadas tendrán la rasante y anchura exigida en los Planos o Replanteo, *con las modificaciones que acepte la Dirección de Obra por escrito*. Si el Contratista desea por su conveniencia aumentar la anchura de las zanjas necesitará la aprobación por escrito del Director de Obra. En ningún caso será objeto de abono ni la excavación ni el relleno necesario.

Si es posible, se procurará instalar la tubería en una zanja más estrecha situada en el fondo de la zanja cuya anchura se haya aumentado. De esta forma se corta el incremento de la carga debida al relleno. Esta subzanja debe superar la arista superior de la tubería en 0,30 mts.

Si se encontrase roca por encima de la cota de fondo de la zanja se podrán modificar las anchuras de zanjas.

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

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

En el caso de que los *taludes* antes citados, realizados de acuerdo con los planos, *fuesen inestables en una longitud superior a 10 mts.* el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra *la aprobación del nuevo talud*, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan.

Dado que una mayor anchura de zanja da lugar a mayores cargas sobre la tubería, el Contratista estará obligado a mejorar el apoyo de la tubería de forma que el coeficiente de seguridad resultante coincida con el de Proyecto.

El material excavado susceptible de utilización en la obra no será retirado de la zona de obra sin permiso del Director de Obra salvo los excesos para realizar el relleno. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de obra se apilará en vertederos separados, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el borde del caballero estará separado 1 mts. como mínimo del borde la zanja si las paredes de esta son estables o están sostenidas con entibación, tablestacas o de otro modo. Esta separación será igual a la mitad de la altura de excavación no sostenida por entibación o tablestacas en el caso de excavación en desmante o excavación en zanja sin entibación total.

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

3.4.3.4 Medición y Abono.

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios, a los volúmenes en *metros cúbicos (m³)* medidos según perfiles tomados sobre el terreno con la limitación a efectos de abono, de los taludes y dimensiones máximas señaladas en los planos y con la rasante determinada en los mismos o en el replanteo no abonándose ningún exceso sobre éstos a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los que se dedujesen de éstos.

Una vez terminadas las excavaciones en terreno suelto y de tránsito y *antes de empezar la excavación en roca con explosivos el Contratista está obligado a solicitar de la Dirección de Obra la aceptación de los perfiles del cambio del terreno*, que se superpondrán sobre los tomados antes del comienzo de las obras, para deducir el volumen de abono correspondiente. Una vez terminada la excavación de roca se tomarán nuevos perfiles transversales del terreno resultante para obtener, por superposición, el volumen de abono resultante, con las limitaciones que en este Pliego se expresan. Para la cubicación se tomarán sobre el terreno los perfiles transversales de los Planos del Proyecto y los que además indicase la Dirección de Obra para una más correcta cubicación.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidos en los precios unitarios, incluyendo el acopio del material que vaya a ser empleado en otros usos y en general todas aquellas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes, etc., excepto la entibación que en caso de ser necesaria se abonará a los precios correspondientes del cuadro de precios establecidos independientemente.

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

Para la completa identificación del precio unitario a aplicar de las excavaciones realizadas en zanja o pozo, en cuanto al tipo de material excavado, se deberá ajustar éste a la clasificación establecida al principio de este artículo en terreno suelto, terreno de tránsito y roca. En cuanto a la determinación de profundidades se contarán a partir de la rasante de las excavaciones previas realizadas a cielo abierto (prezanjas) o, en zonas urbanas, desde la superficie del firme existente, descontando la correspondiente a demoliciones según se define en las secciones tipo de los Planos del Proyecto.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aun cuando éstas cumplan las tolerancias permitidas. Igualmente

serán de cuenta del Contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto y no hayan sido aceptadas previamente por escrito por la Dirección de Obra.

Asimismo, no será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista.

Las sobreexcavaciones inevitables se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros cúbicos (m³) resultantes de la diferencia de secciones del perfil tipo que figura en los Planos de Proyecto y el del perfil resultante en el tajo, estando incluidas, todas las operaciones como: extracción al borde, o apilado, excepto su reposición o relleno que será por cuenta del Contratista no siendo de abono esta operación última.

Los precios de aplicación serán los números U040300 y U040400.

3.4.4 Evacuación de aguas por agotamiento de filtraciones o nivel freático

3.4.4.1 Clasificación de los agotamientos en función del caudal a evacuar.

Se establece en diez litros por segundo (10 l/seg.) y tajo de excavación, el límite superior del caudal de evacuación de aguas para proceder a utilizar, en la medición y abono, el o los suplementos indicados en los Cuadros de Precios.

Por debajo de este límite, el agotamiento de la excavación se considera como una operación incluida en la propia excavación, en su medición y en su precio.

3.4.4.2 Sistemas de evacuación según el tipo de obras.

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas, o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, al punto más bajo, desde donde se extraerán por bombeo.

En las zanjas, si tuvieran pendiente favorable, se aprovechará la inclinación de la misma para conducir las filtraciones hasta los pocillos de recogida y bombeo. En caso contrario se ejecutarán las cunetas en contrapendientes.

En los túneles, y para las zonas ascendentes de las galerías, se dispondrá una cuneta para dar salida a las aguas de filtraciones y perforación. En los tramos de galería horizontales o con pendiente descendente en el sentido de avance se dispondrán cunetas o canalones de pendiente contraria a la galería, pocillos de recogida de agua y bombas para su elevación.

En todo caso los pocillos de bombeo se dispondrán a una profundidad tal que aseguren que el fondo de la zanja quede libre de agua, a fin de ejecutar las operaciones subsiguientes (replanteo, hormigón de limpieza, etc.) en condiciones adecuadas. Estos pocillos deberán ir protegidos contra el arrastre de finos mediante el empleo de productos geotextiles o filtros granulares

3.4.4.3 Sistemas especiales

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales con pantallas de bentonita-cemento, hormigón o tablestacas.

En su caso podrá asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

Para zanjas, pozos y excavaciones generales en terrenos arenosos si fuera necesario, podrá rebajarse el nivel freático mediante un sistema de pozos de bombeo exteriores al tajo (well-points), cuya efectividad dependerá de su densidad y de la permeabilidad del terreno.

Todas las soluciones especiales requerirán para su abono la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

3.4.4.4 Medición y Abono.

En ningún caso se abonará el agotamiento de las aguas procedentes de las inclemencias meteorológicas.

Si los caudales de agotamiento por tajo de excavación superaran los diez litros por segundo (10 l/seg.), se aplicarán los suplementos, indicados en los Cuadros de Precios por metro cúbico de excavación, a la excavación del tajo correspondiente que se realice mientras se mantengan dichas condiciones. No obstante, no se aplicará dicho suplemento sin la aprobación de la Dirección de Obra.

En el caso de que se adoptaran procedimientos especiales, como tablestacados, pantallas, inyecciones, etc., se aplicarán los precios unitarios correspondientes de los Cuadros de Precios y con los criterios de medición definidos para dichas obras.

Los precios de aplicación serán los números 0100100 y U240000.

3.4.6 Carga, transporte y vertido de productos procedentes de la excavación y/o demolición.

3.4.6.1 Definición y clasificación.

Se entienden como tales las operaciones de carga, transporte y vertido de materiales procedentes de excavación y/o demoliciones

a) desde el tajo de excavación o caballero de apilado hasta, el vertedero o escombrera, si fueran productos excedentes y/o no reutilizables en otro tajo de la obra, estando incluido dentro de esta unidad el pago del canon de vertido.

b) desde el tajo o caballero de apilado hasta, el otro tajo o caballero de la obra en que vayan a ser reutilizados, y estuviesen a más de 500 metros.

c) desde la zona de demolición hasta, el vertedero o escombrera si fueran productos de demolición.

3.4.6.2 Ejecución.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones precisas para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles y carreteras adyacentes. En todo caso eliminarán estos depósitos.

Las condiciones de descarga en vertederos no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin, por tanto en ningún caso la Dirección de Obra será responsable ni del vertido, ni de la evolución posterior de la escombrera que se haya creado. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

3.4.6.3 Medición y Abono.

Si en los precios unitarios de excavación y/o demolición aplicables según Proyecto estuvieran incluidas las operaciones de carga, transporte, vertido y canon, no serán de abono separadamente según este capítulo. Por el contrario, si no estuvieran incluidas en los precios de excavaciones y/o demoliciones, se abonarán aplicando los precios correspondientes de los Cuadros de Precios a los *metros cúbicos (m3) medidos con anterioridad para las excavaciones de las que procedan, sin tener en cuenta el esponjamiento de los materiales* y hasta el límite máximo de las secciones tipo del proyecto o sobreexcavaciones desprendimientos inevitables aprobados por el Director de Obra.

Los precios de aplicación serán los números 041301

3.9 RELLENOS Y TERRAPLENES

3.9.1 Rellenos compactados en zanja para la protección y/o cubrición de tuberías.

3.9.1.1 Definición y fases para el relleno de la zanja.

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

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

a.- Relleno para asiento de tubería. Se colocará entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería, envolviendo a ésta hasta "media caña".

b.- Relleno de protección hasta 15 cm. como mínimo por encima de la parte superior de la tubería.

c.- Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el firme o la tierra vegetal.

El relleno para asiento de tuberías reunirá las características específicas en el apartado #2.3.1.4.4# del presente Pliego.

El relleno de protección se ajustará a las especificaciones del apartado #2.3.1.3.4# ó #2.3.1.4.4# según se describa en los Planos o Cuadros de Precios.

El relleno de cubrición se ejecutará con materiales que cumplan las especificaciones del apartado #2.3.1.3.3# ó #2.3.1.3.4# según los casos.

3.9.1.2 Ejecución de las obras.

3.9.1.2.1 Condiciones Generales.

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar por su ejecución.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.9.1.2.2 Ejecución del relleno de protección.

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta quince centímetros (15 cm.) como mínimo por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las

secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de 15 cm., compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Cada 250 m³, y por cada tongada se realizarán los siguientes ensayos:

2 contenidos en humedad y 2 ensayos de densidad "in situ" según ASTM D 3017.

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

La colocación del material en esta zona no podrá realizarse a máquina ni podrá verse directamente sobre la tubería.

3.9.1.2.3 Ejecución del relleno de cubrición.

Este relleno se utilizará para el relleno en zanja a partir de los quince centímetros como mínimo (15 cm.) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina la Dirección de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm., con los suelos adecuados exentos de áridos o terrones mayores de 10 cm.

Cada 250 m³ y por cada tongada se realizarán los siguientes ensayos:

2 contenidos de humedad 2 ensayos de densidad "in situ" según ASTM D 3017.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

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

La utilización de vibradores y pisones medios y/o pesados no se permitirá cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado sea inferior a 1 m.

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

3.9.1.3 Control de Calidad

Para la determinación de los resultados geomecánicos del material empleado se realizará, como mínimo, por cada 1500 m³:

- 1 Determinación % del suelo UNE 103.101 (NLT-104)
- 1 Determinación del proctor modificado UNE-103501 (NLT-108)
- 1 Determinación del proctor normal UNE 103500
- 1 Determinación de materia orgánica UNE 103109 (NLT-117)
- 1 Determinación del CBR UNE 103502 (NLT-111/87)
- 1 Límite líquido- UNE 103103 (NLT-105)
- 1 Límite plástico- UNE 103104 (NLT-106)

- 1 Granulometría de áridos- NLT-150
- 1 Coeficiente de desgaste- NLT-149

3.9.1.4 Medición y Abono

El relleno de zanja se abonará por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, según las respectivas definiciones, a los volúmenes obtenidos en metros cúbicos (m³) por aplicación, como máximo de las secciones tipo correspondientes, no abonándose generalmente los que se deriven de excesos en la excavación estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

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

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

Los precios a emplear serán U090000.

3.9.3 Terraplenes

3.9.3.1 Definición

Consiste en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados, seleccionados o detritus de cantera, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estas se harán en lugar y forma que no interfieran el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

3.9.3.2 Ejecución de las Obras

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación, extracción y vertido en acopio, o vertederos según determine la Dirección de Obra, de la tierra vegetal (no se considerará terreno vegetal cuando el contenido en materia orgánica sea inferior al 10%) y del material inadecuado (blandones, etc...), si lo hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, disgregándole en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo, en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de



comenzar su ejecución. Estas obras, se realizarán con el Visto Bueno de la Dirección de Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación por el método que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm. de altura y ancho no menor de 150 cm. con pendiente de mesetas del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terreno impermeables.

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm. por debajo de la misma. Con los 50 cm. superiores de terraplén de coronación se seguirá en su ejecución el mismo criterio que en el núcleo. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. El espesor de las tongadas, después de la compactación, no será en ningún caso, superior a cincuenta centímetros (50 cm.) debiendo reducir el espesor de las mismas a veinte centímetros (20 cm.), si han de utilizarse para la compactación rodillos de pata de cabra, y a treinta centímetros (30 cm.) si se utilizan rodillos de neumáticos. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

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

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

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo NLT.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme sin encharcamientos.

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

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

Como mínimo se realizarán los siguientes ensayos cada 125 m³. de terraplén o dos veces por día y tajo o tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal no será inferior al 100% o al 95% del Proctor Modificado, dependiendo del ensayo que se realice, ni inferior a 1,75 Kg/dm³. Esta determinación se hará según las normas de ensayo ASTM D 3017. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a 1,45 Kg/dm³, según ASTM D 3017.

En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la NLT-357 a dos ciclos de carga y descarga para cada punto a ensayar, obteniéndose el modulo E por cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos los 600 kg/cm². Dicho ensayo se realizará cada 2.000 m² de terraplén ejecutado o fracción.

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

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

3.9.3.3 Limitaciones de la ejecución

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

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

Para la ejecución de estas unidades de obra, además de lo anteriormente señalado se tendrá en cuenta la Norma Tecnológica NTE-ADE- Explanaciones.

3.9.3.4 Control de Calidad

Para determinar los resultados geomecánicos del material empleado se realizarán, como mínimo, por cada 1500 m³:

- 1 Determinación % del suelo UNE 103.101 (NLT-104)
- 1 Determinación de materia orgánica (NLT-117)
- 1 proctor modificado UNE-103501 (NLT-108)
- 1 proctor normal UNE 103500 (NLT-107)
- 1 Límite líquido- UNE 103103 (NLT-105)

- 1 CBR UNE 103502 (NLT-111/87)
- 1 Límite plástico- UNE 103104 (NLT-106)

3.9.3.5 Medición y abono

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes. No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Además de los indicados en los planos del Proyecto se tomarán los perfiles que se estimen convenientes para una más correcta cubicación.

Su abono se hará aplicando los precios que correspondan a los metros cúbicos (m3) resultantes respectivamente.

En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc..., que puedan ser necesarios.

Los precios a emplear serán U240100

3.9.9 Banda de Señalización

3.9.9.1 Definición

Se define como banda de señalización aquella que sirve para la señalización de conducciones en zanja.

3.9.9.2 Ejecución de las Obras

Una vez abierta la zanja y colocado el tubo y el relleno, se colocará la banda de señalización a cincuenta (50) cm. por encima de la generatriz del tubo, previamente se realizará la compactación del terreno.

La banda se colocará a mano extendida sin dobleces.

3.9.9.3 Medición y Abono

La banda de señalización se medirá por metros lineales (ml).

En dicha unidad se incluyen todos los elementos y la mano de obra necesaria.

3.11 ENCOFRADOS, APEOS Y CIMBRAS

3.11.1 Encofrados

3.11.1.1 Definición

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

3.11.1.2 Tipos de encofrado

Para el empleo en las obras de hormigón y de acuerdo con la terminación de las superficies se utilizarán los siguientes tipos de encofrado:

3.11.1.2.1 E.1

Se empleará en los paramentos de obras de fábrica que han de quedar ocultas en el terreno o por algún revestimiento posterior.

La tolerancia de las irregularidades de la superficie interior del encofrado será de seis (6) milímetros.

3.11.1.2.2 E.2

Se utilizará en estructuras y paramentos de hormigón, en masa o armados, que tengan que quedar "vistos". Se empleará exclusivamente tabla de madera machihembrada de ancho uniforme y con la fibra en el sentido de la mayor dimensión del elemento a hormigonar.

La tolerancia en las irregularidades de la superficie interior del encofrado será de tres (3) milímetros.

3.11.1.2.3 E.3

Se utilizará para estructuras o paramentos de hormigón, en masa o armados que tengan que quedar "vistos". Se emplearán paneles de chapa de acero lisos o de madera cepillada, de dimensión mínima de 2 metros.

La tolerancia de las irregularidades en la superficie interior del encofrado será de tres (3) milímetros.

3.11.1.2.4 E.4

Se utilizará en paramentos de superficies de directrices curvas, de formas hidrodinámicas, estructuras de rejillas, estructuras de aspiración, piezas especiales decorativas, etc., etc.

El forro deberá ser de tabla machihembrada si lo permite la curvatura del paramento. En caso contrario deberán utilizarse listones de madera cepillada, convenientemente ajustados entre sí y adaptados a un número suficiente de ciertas directrices con objeto de garantizar la forma. Una vez montado el encofrado se deberá reparar toda la superficie mediante cepillado.

La tolerancia de las irregularidades de la superficie del encofrado será de tres (3) milímetros.

3.11.1.3 Ejecución de obra

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de tres milímetros para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros, se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, está presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados a excepción del tipo E-1 serán estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, cualquiera que sea el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que todas las aristas vistas resulten bien achaflanadas mediante listones triangulares de madera de 2 x 2 cm. salvo en los lugares en que en Proyecto esté previsto colocar angulares metálicos. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm.) en las líneas de las aristas (berenjenos).

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

Los separadores a utilizar en encofrados estarán formados por barras o pernos y se diseñarán de tal forma que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón, en una distancia menor de 25 mm. de la superficie del paramento.

Todos los agujeros dejados por los separadores se rellenarán posteriormente con mortero de cemento.

En ningún caso se permitirá el empleo de separadores de madera.

No se permitirá el empleo de alambres o pletinas como tensores salvo en partes intrascendentes de la obra.

Donde su uso sea permitido y autorizado por escrito por la Dirección de Obra, una vez retirados los encofrados, se cortarán a una distancia mínima de 25 mm. de la superficie del hormigón, picando ésta si fuera necesario, y rellenando posteriormente los agujeros resultantes con mortero de cemento.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudiquen la estanqueidad de aquéllas.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, quedando prohibido el uso del gas-oíl, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. El Contratista notificará a la Dirección de Obra el tipo y marca previsto emplear.

3.11.1.4 Desencofrado y desapuntalamiento

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

Los encofrados que se utilicen para columnas, curvas, laterales de vigas y losas y otras partes que no soporten el peso del hormigón podrán retirarse a los tres (3) días para evitar retrasos en el curado y reparar las imperfecciones de la superficie.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información complementaria (véase artículo 89º de la Instrucción EHE vigente) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado o descimbramiento.

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

A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 75º o de la Instrucción EHE vigente.

Durante el desencofrado se mantendrán los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres milímetros del mismo.

El Contratista efectuará la medición de las flechas durante el descimbramiento de los elementos que determine la Dirección de Obra, como, índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.



3.11.1.5 Medición y abono

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie en contacto con el hormigón medido sobre Planos o en la obra previa autorización de la Dirección de Obra. A tal efecto, los forjados y losas inclinadas se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

Se abonarán mediante aplicación de los precios U110400, U110600 y U110102.

El costo de los mechinales, pasamuros o cajetines estará incluido en el precio del m² de encofrado definido en el párrafo anterior.

3.12. HORMIGONES

3.12.1 Obras de hormigón en masa o armado

3.12.1.1 Definición

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

3.12.1.2 Ejecución de las obras

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

3.12.1.2.1 Dosificación y fabricación de hormigón

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE vigente.

3.12.1.2.2 Transporte de hormigón

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

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

3.12.1.2.3 Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca de cimienta o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión no inferior a 5 Kg/cm² y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

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

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso. Se comprobarán igualmente la situación de las juntas de estanqueidad, cajetines, placas ancladas, pasamuros, etc.

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

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-15/P/25/I de 0,10 m. de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

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

3.12.1.2.4 Puesta en obra del hormigón

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

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

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

El Contratista propondrá al Director de Obra un plan con los sistemas de transporte, vertido y personal que vaya a emplear en cada tajo, para su aprobación.

3.12.1.2.5 Compactación del hormigón

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

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

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. En el hormigonado por tongadas, se introducirá el vibrador vertical y lentamente y a velocidad constante hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

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

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. La distancia entre puntos de inmersión debe ser la

adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá dentro del plan de hormigonado de cada tajo los medios, no de vibradores y características de las mismas siendo obligatorio tener en el mismo tajo otro de repuesto.

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

En caso de parada imprevista de la suficiente duración como para que el hormigón haya endurecido, la superficie de contacto será tratada de forma análoga a la de una junta de construcción.

3.12.1.2.6 Juntas de hormigonado o construcción

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

La ejecución de todas las juntas de hormigonado, no previstas en los Planos, se ajustará a lo establecido en el artículo 71º de la Instrucción EHE vigente y su comentario.

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

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas.

La disposición y forma en que han de realizarse las juntas de construcción que se consideren necesarias para la correcta ejecución de la estructura de que se trate vendrá indicada en los planos de Proyecto.

Salvo prescripción en contra de los planos de Proyecto la superficie de las juntas del hormigón ejecutado en primer lugar, se picarán intensamente hasta eliminar todo el mortero del paramento y de las armaduras. En las juntas entre tongadas sucesivas, deberá efectuarse un lavado con aire y agua a presión.

Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos. Se evitará en todo momento la formación de zonas con forma de cuchillo en cada una de las tongadas de hormigonado.

3.12.1.2.7 Curado del hormigón

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

Como norma general, se prolongará el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, el plazo será de dos semanas.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. En soleras y forjados de suficiente superficie se efectuará un riego por aspersión. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE vigente.

También podrá realizarse el curado cubriendo el hormigón con sacos, paja arpillera u otros materiales análogos y manteniéndolos húmedos mediante riegos frecuentes. Deberá prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc...) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

Queda totalmente prohibido efectuar el curado de los hormigones con agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

3.12.1.2.8 Acabado del hormigón

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

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

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

3.12.1.2.9 Observaciones generales respecto a la ejecución

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

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

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

3.12.1.2.10 Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

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

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

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

- a) Para estructuras no sometidas al contacto con ambientes agresivos: 3 cm.
- b) Para estructuras sometidas al contacto con ambientes agresivos: 5 cm.
- c) En cimentaciones: 7 cm.

En estos casos, los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

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

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

El tratamiento superficial se abonará por m² reales colocados en obra.

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

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

3.12.1.3 Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

3.12.1.3.1 Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón y no se cuenta con las adecuadas protecciones.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de Obra.

3.12.1.3.2 Hormigonado en tiempo frío

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura ambiente se aproxime a los dos grados centígrados (2º C) sobre cero.

Cuando la temperatura ambiente se aproxime a dos grados centígrados (2º C) el Contratista tomará las siguientes precauciones:

- a) Se protegerán los tajos recientemente hormigonados con toldos soportados por caballetes, colocando bajo ellos las fuentes de calor necesarias para mantener en cualquier punto del tajo una temperatura superior a ocho grados centígrados (8º C) en un ambiente saturado de humedad para lo que se colocará el suficiente número de cubetas con agua. En ningún caso las fuentes de calor estarán en contacto con el hormigón ni tan cercanas que provoquen desecaciones locales.
- b) Se establecerá una nueva fecha de desencofrado en función del endurecimiento alcanzado por el hormigón.

Cuando sea necesario hormigonar con temperatura inferior a dos grados centígrados (2º C) se tomarán las siguientes precauciones para la fabricación de las masas.

- a) Se rechazarán los áridos helados o con hielo o escarcha superficial.
- b) Se calentará el agua de amasado hasta una temperatura máxima de cincuenta grados centígrados (50º C) cuidando que en el dosificador no se alcancen temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40º C).
- c) Se tomarán las medidas necesarias para que la temperatura del hormigón fresco en el momento de ser colocado en el tajo seco sea superior a diez grados centígrados (10º C).

Todas las operaciones y medios auxiliares, etc., necesarios para la cumplimentación de los requisitos indicados en este Apartado o indicadas en la EHE vigente son por cuenta del Contratista.

3.12.1.3.3 Hormigonado en tiempo caluroso

Se seguirán las directrices del artículo 73º de la Instrucción EHE vigente y su comentario.

3.12.1.4 Hormigón de limpieza

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de 0,10 metros de espesor debidamente nivelado y compactado con la calidad requerida en los Planos de Proyecto.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

3.12.1.5 Hormigón en masa o armado en soleras

Las soleras se verterán sobre encachados de piedra u hormigón de limpieza los cuales deberán tener el perfil teórico y la compacidad indicados en los Planos de Proyecto, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm), o sobre una capa de diez

centímetros (10 cm.) de hormigón de regularización (hormigón de limpieza). Sus juntas serán las que se expresan en los Planos de Proyecto.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

La tolerancia de la superficie acabada no deberá ser superior de cinco milímetros (5 mm.) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

3.12.1.6 Hormigón en la cama de asiento de la tubería

El hormigón de la cuna de asiento de la tubería será de hormigón en masa HM-15/P/25/I o armado HA-25/P/25/IIa, salvo que los Planos del Proyecto o el Director de Obra determinen otra cosa. Este hormigón llevará juntas en cada una de las uniones de tuberías, y, en ningún caso, a distancias superiores a diez metros (10 m.).

3.12.1.9 Control de Calidad

Se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado #2.10# de este pliego.

3.12.1.10 Medición y abono

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m³), según las dimensiones indicadas en los planos.

Los precios incluyen la fabricación, transporte y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego o la descripción del Cuadro de Precios.

Se consideran incluidos en los precios las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

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

Los precios a emplear serán U121000, U121002 y U121100.

El precio del m³ de hormigón en arquetas incluye además de todos los conceptos anteriores, las cuantías correspondientes de encofrados, desencofrados, armaduras y su montaje, según se detalla en el texto del precio y en los planos de arquetas.

3.13 JUNTAS DE CONTRACCIÓN, DILATACIÓN Y SELLADO

3.13.1 Juntas de contracción o de dilatación

En los planos del Proyecto, se indica cómo han de realizarse las juntas de contracción en el hormigón y la forma y tipo del elemento de impermeabilización a emplear en su caso.

Los paramentos de las juntas de contracción serán planos o con rediente cuya forma y dimensiones se indicarán en los planos de ejecución o en su defecto, con las que ordene la Dirección de Obra. La superficie o superficies de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar, se repasará con el objeto de eliminar las rebabas salientes y restos de elementos de sujeción de encofrados.

La impermeabilización de las juntas de contracción se realizará por medio de cintas elásticas debiendo asegurarse la perfecta colocación de ésta, su centrado y alineación. Para ello se colocará la cinta atravesando el encofrado del paramento de la junta, o bien, en caso de presentarse la cinta doblada en ángulo recto sobre el encofrado del hormigón ejecutado en primer lugar, el núcleo y ala doblada de la cinta deberá alojarse en una caja efectuada en el encofrado, de la profundidad conveniente. El empalme o soldadura térmica de la cinta, se ejecutará de forma que le garantice una continuidad de las propiedades mecánicas del material y de la forma geométrica que asegure su impermeabilidad. Salvo indicación contraria en los planos de ejecución, la separación mínima de dicha cinta al paramento será de quince centímetros (15 cm.).

No se permitirá taladrar las cintas de impermeabilización.

Durante el hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de las juntas, y especialmente alrededor de los dispositivos de tapajuntas, se cuidará la conveniente compactación del hormigón, empleando si fuera preciso vibradores de menor tamaño que los empleados en el resto del tajo, para garantizar la buena calidad del hormigón y evitar el deterioro o desplazamiento de dichos dispositivos.

3.13.5 Medición y abono

3.13.5.1 Juntas de contracción y dilatación

Las juntas de dilatación y contracción se abonarán por medición de los metros lineales (ml) realmente colocados en obra, según su eje central y para cada una de las anchuras de las bandas.

Se considera incluido en el precio de aplicación el suministro, la colocación, cortes, soldadura, incluso la formación de diedros o triedros, los elementos de fijación, etc. y el posible sobrecosto por las dificultades para la ejecución de encofrados o para la colocación de armaduras.

Se incluyen igualmente todos los medios auxiliares y personales necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los precios de aplicación serán 130000

Las juntas de construcción no se considerarán de abono en ningún caso.

3.14 ACEROS Y FUNDICIÓN

3.14.1 Armaduras a emplear en obras de hormigón armado

3.14.1.1 Barras aisladas

3.14.1.1.1 Definición

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

3.14.1.1.2 Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa, oxido no adherente y barro.

Las barras se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa de acuerdo con las indicaciones de los planos durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE vigente) y apartado #3.12.1.2.10.# de este Pliego.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE vigente.

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

3.14.1.1.3 Tolerancias

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

- Longitud de corte, L

Si $L = < 6$ metros: ± 20 mm.

Si $L = < 6$ metros: ± 30 mm.

- Doblado, dimensiones de forma, L

Si $L = < 0,5$ metros: ± 10 mm.

Si $0,5 \text{ m.} < L = < 1,50 \text{ m.}$ ± 15 mm.

Si $L = > 0,5$ metros: ± 20 mm.

- Posición de los codos en barras dobladas a 45°

± 25 mm.

- Recubrimiento

Desviaciones en menos: 5 mm.

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

Si $h = < 0,5$ metros : 10 mm.

Si $0,5 \text{ m.} < h = < 1,50 \text{ m.}$: 15 mm.

Si $h = > 0,5$ metros : 20 mm

- Distancia entre superficies de barras paralelas y estribos consecutivos, L

Si $L = < 0,05$ metros : ± 5 mm.

Si $0,05 \text{ m.} < L = < 0,20 \text{ m.}$ + 10 mm.

Si $0,20 \text{ m.} < L = < 0,40 \text{ m.}$ + 20 mm.

Si $L = > 0,40$ metros : + 30 mm.

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

Si $L = < 0,25$ metros : ± 10 mm.

Si $0,25 \text{ m.} < L = < 0,50 \text{ m.}$ ± 15 mm.

Si $0,50 \text{ m.} < L = < 1,50 \text{ m.}$ ± 20 mm.

Si $L = > 1,50$ metros : ± 30 mm.

3.14.1.1.4 Control de Calidad

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo #2.14# de este pliego.

3.14.1.1.5 Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso teórico en kilogramos (Kg.), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes teóricas deducidas de los planos. No se abonarán más solapes que los indicados en los planos.

El abono de las mermas, despuntes, separadores, soportes, alambre de atar, etc. se considerará incluido en el kilogramo (kg.) de armadura.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas ejecute el Contratista.

Los precios a emplear serán 140100

3.14.1.2 Mallas electrosoldadas

3.14.1.2.1 Definición

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

3.14.1.2.2 Colocación

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de

las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

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

Las tolerancias serán las mismas que para las barras aisladas.

3.14.1.2.3 Control de Calidad

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo #2.14# de este pliego.

3.14.1.2.4 Medición y Abono.

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

El abonado de las mermas, despuntes, separadores, soportes, alambre de atar, etc. se considerará incluido en el kilogramo (Kg.) de malla.

Los precios a emplear serán U121000.

3.14.3 Acero Estructural

3.14.3.1 Definición

Se define como estructura de acero a los efectos de este Pliego a pequeñas estructuras, electrosoldadas y/o atornilladas formadas por perfiles laminados o compuestas por chapas soldadas, como son escaleras, plataformas de trabajo, estructuras, soportes de tramex, etc.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos contruidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

La forma y dimensiones de la estructura serán las definidas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización del Director de las Obras.

3.14.3.2 Condiciones generales

El Contratista deberá atenerse a las condiciones generales que establecen la Norma EA-95 "Estructuras de acero en la Edificación"

3.14.3.3 Uniones

La ejecución de las uniones atornilladas se hará de acuerdo al Documento Básico **DB SE-A "Acero"**, del **Código Técnico de Edificación (CTE)**.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros donde irán alojados los tornillos.

Las uniones soldadas se ejecutarán según las directrices del DB SE-A "Acero" de la CTE.

El Contratista presentará al Director de Obra una memoria de fabricación, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Igualmente presentará el proceso de montaje para su estudio y comentarios por la Dirección de Obra.

En los planos de Proyecto se fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm.).

Los operarios que hayan de realizar las soldaduras deberán estar homologados y con el certificado vigente en la Norma UNE-EN 287-1/92 o A.S.M.E. sección IX para las posiciones previstas en el Procedimiento de Soldadura.

3.14.3.4 Planos de taller

Para la ejecución de la estructura metálica el Contratista, basándose en los planos del Proyecto, realizará en caso necesario los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.

Los planos de taller contendrán en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.
- El diámetro de los agujeros de los tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.
- Las clases y diámetros de los tornillos.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.
- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de estructura representados en él.

3.14.3.5 Ejecución en taller

Se ajustará a las especificaciones del DB SE-A "Acero" de la CTE.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad y previo aviso de la Dirección de Obra verificará en taller que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

3.14.3.6 Montaje en obra

Las operaciones de montaje se realizarán de acuerdo con las prescripciones del DB SE-A "Acero" de la CTE.

El relleno del asiento de las placas de anclaje se efectuará con mortero sin retracción, de los tipos que se señalen en el apartado #2.10.3.# de este Pliego y en los Planos de Proyecto.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los planos, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

3.14.3.7 Protección de estructuras

Todas las estructuras metálicas se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación.

La protección exigida constará de:

- a) limpieza y raspado a fondo del acero, eliminando toda la calamina y óxidos, y desengrasado de la superficie limpia.
- b) una mano de pintura de imprimación anticorrosiva tipo "minio" o similar.
- c) aplicación de dos manos de pintura (la segunda cuando esté seca la primera) a brocha, rodillo o pistola, perfectamente tendida y cubierta.

No se imprimirán (ni 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 500 mm. contada desde el borde del cordón. Cuando por razones de montaje se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá para estas partes un tipo de pintura fácilmente eliminable antes de efectuar la soldadura.

Bajo ningún pretexto se pintarán ni engrasarán las superficies de contacto, si pertenecen a junta atornillada con tornillos de alta resistencia.

A los tres o cuatro meses se hará una inspección independiente de la Recepción Provisional para descubrir y corregir los posibles fallos que se hubieran producido en la preparación de las superficies o en la aplicación de la película.

Protección de las partes mecanizadas

Las estructuras metálicas en aquellas partes en que estén marcadas como trabajos ajustados y que estos ajustes hayan de hacerse en montaje, irán protegidas contra la oxidación mediante una capa de barniz.

3.14.3.8 Tolerancias de forma

Las tolerancias serán las fijadas en los planos de Proyecto y en cualquier caso, menores que las que a continuación se detallan:

-En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los tornillos.

-En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (+ 5 mm.), teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de diez milímetros (10 mm.).

-En la luz total de una viga armada, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:

- . Diez milímetros (10 mm.)
- . Un dos mil quinientosavo ($\frac{1}{2.500}$) de la luz teórica.

-La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:

- . Diez milímetros (± 10 mm.)
- . Un mil quinientosavo ($\frac{1}{1.500}$) de la luz teórica.

-Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes:

- . Diez milímetros (10 mm.)
- . Una milésima ($\frac{1}{1.000}$) de la altura teórica.

-Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo, no excederán de un doscientos cincuentavo ($\frac{1}{250}$) de su canto total.

- Los desplomes de vigas carril en sus secciones de apoyo no excederán de un quinientosavo ($\frac{1}{500}$) de su canto total.

3.14.3.9 Control de calidad

3.14.3.9.1 Estructuras

El fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad y por personal especializado aceptado por la Dirección de Obra verificará y presentará a la Dirección de Obra un informe de los controles realizados durante las sucesivas fases de la ejecución

El Contratista está obligado a comunicar a la Dirección de Obra con 48 horas de antelación la fecha de realización de las inspecciones.

Las inspecciones se realizarán en 3 fases:

- I- Antes de ejecutar las soldaduras
- II- Durante la ejecución de la soldadura
- III- Después de ejecutada la soldadura

Controles a realizar en la fase I

Mediante inspección visual se comprobará la preparación de bordes, se efectuará un control dimensional previo del material preparado y se controlará la calidad de los materiales.

Controles a realizar en la fase II

Se verificará que las soldaduras se ejecutan por personal cualificado y en las posiciones de soldadura y con los medios y según las secuencias previstas en el Procedimiento aprobado por la Dirección de Obra.

Se verificará por medio de líquidos penetrantes o partículas magnéticas el 20% de la longitud total de los cordones en los lugares que determine la Dirección de Obra.

Controles a realizar en la fase III

En esta fase se verificará por medio de líquidos penetrantes o por partículas magnéticas hasta un 20% de la longitud total de los cordones en los lugares que determine la Dirección de Obra.

Igualmente se verificará por medio de radiografías o por ultrasonidos el 10% de la longitud total de los cordones en que esto sea posible.

3.14.3.9.2 Medidas, deformaciones y desplomes

El Contratista verificará por medio de su departamento de Control de Calidad si las medidas, desplomes y deformaciones de los elementos se ajustan a la tolerancia en los planos y en este Pliego.

Todas estas comprobaciones se pasarán a un protocolo que será entregado a la Dirección de Obra.

3.14.3.9.3 Montaje

El Contratista verificará que el montaje se realiza según los planos, plan de montaje y con las tolerancias admisibles.

Se verificará asimismo que todas las superficies de apoyo y todas las placas de unión atornilladas tengan una buena planicidad.

3.14.3.9.4 Uniones atornilladas

El Contratista verificará las tolerancias de ajuste de los tornillos ajustados con respecto a sus agujeros.

En los tornillos de alta resistencia se verificará el estado de las superficies de unión.

En todos los casos se comprobará que los tornillos están colocados en su lugar correcto, con sus tuercas, arandelas y elementos de inmovilización correspondientes y el par de apriete correcto especificado en los planos o que en su momento determine la Dirección de Obra.

3.14.3.9.5 Pintura

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad verificará y presentará a la Dirección de Obra un informe de los controles realizados durante las sucesivas fases de la ejecución: El Contratista está obligado a comunicar a la Dirección de Obra con 48 horas de antelación la fecha de realización de las inspecciones.

En todos los casos tanto en taller como en obra, previo al comienzo de las operaciones de pintado se verificará el punto de rocío para decidir si debe realizarse.

Preparación de las superficies

- Comprobación del grado de limpieza.
- Comprobación de la rugosidad superficial
- Detección de contaminantes residuales (polvo/sales residuales)

Previa a la aplicación de la pintura

- Control de la calidad de la pintura, número del lote y fechas de fabricación.
- Verificación del color de la pintura.

- Control de la mezcla/homogeneización en los productos de dos componentes.

Tras la aplicación de las capas de pintura

- Medición del espesor seco (parcial)
- Control de adherencia
- Control de intervalos de repintado
- Control de limpieza entre capas

Inspección final

- Inspección visual
- Medición del espesor seco (total)
- Control de adherencia
- Control de aspecto (brillo/color)
- Control de curado
- Detección de poros

3.14.3.10 Medición y Abono

Las estructuras de acero se abonarán, por kilogramos (kg) de acero, medidos sobre plano y con los pesos teóricos indicándose los catálogos siderúrgicos. En los precios irán incluidos los sobrepesos por exceso de laminación y de los cordones de soldadura, todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director de la Obra.

Los tornillos utilizados se consideran incluidos en el precio del Kg. de estructura.

Los precios incluirán el suministro de los aceros y elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, uniones atornilladas o soldadas en obras, y todos los trabajos de acabado, incluso medios auxiliares mecánicos, y personal necesarios para su ejecución.

La limpieza, chorreado, protección y pintura será de abono independiente, según el artículo #3.26.3# de este Pliego.

Se encuentran igualmente incluidos en los precios los costes de los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes y radiografías, etc., etc., de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego.

Todos los gastos de inspección y/o ensayos no destructivos serán de cuenta del Contratista.

Los precios a emplear serán N888017.

3.14.4 Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica

3.14.4.1 Definición.

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

3.14.4.2 Ejecución

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

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

Las tapas tipo "Consortio" serán galvanizadas por inmersión en caliente, asegurando un espesor de recubrimiento no inferior al especificado en el Artículo #2.30.# de este Pliego.

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

3.14.4.3 Control de Calidad

Para determinar las características mecánicas del material se realizarán como mínimo por cada 5.000 Kg.:

- 1 Tracción a temperatura ambiente (UNE 7474-1/92)

3.14.4.4 Medición y Abono

En general, el abono se hará por kilogramos (Kg.) de material realmente colocado en obra. Las tapas tipo "Consortio" se abonarán por unidad, según se define en presupuesto.

Este precio incluirá el suministro de acero y elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, uniones atornilladas o soldadas en obra, incluso medios auxiliares mecánicos, y personal necesario para su ejecución.

Los trabajos de acabado, limpieza, chorreado, protección y pintura será de abono independiente según el artículo #3.26.3# de este Pliego.

Los precios a emplear serán U1404700.

3.14.5 Acero en entramados metálicos antideslizantes

3.14.5.1 Definición

El entramado metálico antideslizante es de fabricación estándar industrial, al que se acopla un marco metálico y perfiles de apoyo ajustados a las dimensiones periféricas precisas en cada caso, en acero galvanizado por inmersión en caliente con la aplicación de una protección de pintura.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, en caso que no esté definido en Proyecto, tres tipos de entramado metálico antideslizante de diferentes fabricantes para su elección.

La carga que debe soportar el entramado estará definida en los Planos de Proyecto y como mínimo será 500 Kg.

Si la distribución de las placas no está definida en los planos el Contratista preparará una distribución para su aceptación por la Dirección de Obra.

3.14.5.2 Ejecución

Tanto la protección de galvanizado por inmersión en caliente como la pintura, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en los Artículos #2.30# y #3.26# de este Pliego.

3.14.5.3 Medición y Abono

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados (m2) realmente colocados de entramado metálico, o de acuerdo con la definición del Cuadro de Precios n.1 y en el que se encontrarán incluidos los elementos de sujeción.

El precio a emplear será 140800

3.14.8 Fundición

3.14.8.1 Tapas de registro y rejillas

Tendrán las características y dimensiones que figuren en los planos o, en su defecto, autorice el Director de Obra.

Los cercos de las tapas se fijarán, mediante tuerca y contratuerca, a los anclajes embebidos en la parte superior de la arqueta o pozo de registro. Se nivelarán cuidadosamente de modo que las tapas queden enrasadas con el pavimento, y posteriormente se rellenará el espacio bajo los cercos con un mortero sin retracción, del tipo descrito en el apartado #2.10.3# de este Pliego.

La reposición del pavimento alrededor de la tapa se hará de modo que quede perfectamente acabado contra el marco de la misma, sin dejar huecos.

Cumplirá la Norma UNE-EN 124 en cuanto a principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad.

3.14.8.2 Pates

Los pates se distanciarán 30 cm. y estarán 15 cm. empotrados en las fábricas, salvo indicación contraria en Planos. En obras de ladrillo se colocarán a medida que se



levanta la fábrica. En obras de hormigón se colocarán, amarradas convenientemente a los encofrados, antes de verter aquél.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El hueco existente entre este último y las paredes del taladro se rellenará con mortero de cemento.

3.14.8.3 Medición y abono

Los pates, tapas de registro y rejillas unitarias, se abonarán y medirán mediante la aplicación de los precios del Cuadro de Precios n.1, a las unidades (Ud.) realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

Con las mismas condiciones de correcta colocación se medirán las rejillas sumideros longitudinales, por metros lineales (ml) de canal sumidero.

Los precios de aplicación serán U141, U140800, U141230 y U141230.

3.20 CUBIERTAS

3.20.1 Terrazas

3.20.1.1 Definición

Se definen estas terrazas como la forma de cubrir e impermeabilizar el forjado horizontal de techo de un edificio de sala de válvulas, depósito u otra construcción, que hay que proteger de las aguas pluviales, evacuarlas, y a su vez, evitar que los agentes meteorológicos, sol, viento, etc., deterioren la impermeabilización.

Se incluyen las limpiezas y la formación de pendientes.

3.20.1.2 Ejecución

Los trabajos de esta terraza se ejecutarán como sigue:

Se barrerá y limpiará enérgicamente el forjado de hormigón armado, techo del edificio a cubrir y después, se hormigonará con el aligerado de perlita, dando pendientes para la evacuación de pluviales a los buzones sobre bajantes; se rastrelará cuidadosamente las limahoyas y limatesas de la terraza, con pendientes máximas de 2/3% al objeto de que no se estanquen las aguas, en caso de lluvia.

Antes de que endurezca el hormigón perlítico, se retirarán los rastreles y se fratasará la superficie para conseguir una parte superior fina.

Una vez fraguado y seco el hormigón de pendientes, se imprimirá cuidadosamente con líquido de oxiasfalto y se ejecutará la colocación de la tela asfáltica armada con polietileno, según prescriben los puntos #3.25.1.#, #3.25.2.#, #3.25.3.# de este Pliego.

Se solapará verticalmente con la tela todos los muretes perimetrales, zócalos, vigas invertidas, etc., por lo menos en 0,50 m. de altura sobre la planta de terraza.

Finalmente, como protección frente a agentes meteorológicos, se extenderá, con cuidado de no perforar la tela adherida, una capa uniforme de 15 cm. de espesor, de grava procedente de canto rodado de gravera de río de 20 mm. Dm., cuidando al verterla de no obstruir las bajantes.

Los trabajos se suspenderán cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. No se trabajará en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Los acopios de materiales sobre la cubierta deben hacerse sin acumulación y lejos del perímetro del edificio si éste no está convenientemente protegido. Si se acopiasen rollos de manta asfáltica, los apilados se harán de forma que no puedan sudar.

3.20.1.3 Control de Calidad

El Contratista verificará que la obra ejecutada cumple con las exigencias de este Pliego. En presencia de la Dirección de Obra se realizará la Prueba de Servicios (Prueba de estanqueidad y desagüe del faldón) prevista en el apartado 3 de la NTE-QAA.

3.20.1.4 Medición y Abono

La medición y abono se harán por metro cuadrado (m²) de la superficie en planta de la estructura horizontal cubierta, sin medir pluses por solapes de tela asfáltica, al que se le aplicará el precio unitario que incluye todos los trabajos detallados en presupuesto: hormigón de pendientes, fratasado, tela asfáltica y capa de árido rodado.

El precio a emplear será el número N888004 y N250000 y N888021.

3.21. ALBAÑILERÍA

3.21.1 Morteros

3.21.1.1 Fabricación y empleo

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

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 consistencia adecuada para su aplicación en obra.

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

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros u hormigones que difieran de él en el tipo de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de morteros fabricados con cementos siderúrgicos.

En este caso cabe destacar que existirán dos tipos de morteros para la ejecución de las distintas unidades:

1. Morteros de Reparación de la estructura de hormigón, que incluye:
 - a. Saneado del hormigón: saneado del hormigón deteriorado, dejando la armadura interna al descubierto en todo su perímetro, picando con martillo neumático todas las zonas afectadas hasta localizar la parte sana del mismo.
 - b. limpieza: limpieza de la armadura eliminando totalmente el óxido hasta un grado sa 2 1/2, según la norma sueca de calidad, por medios mecánicos.
 - c. pasivado de armaduras: pasivado de las armaduras con la aplicación de dos manos de epoxi rico en zinc tipo zinrich.

- d. pérdida de sección: cuando se produzca por oxidación en la armadura una pérdida de su sección igual o superior al 20%, se sustituirá la misma por otra del mismo diámetro y características (mínimo acero corrugado b500s).
 - e. reposición de la geometría original: se ejecutará una correcta reposición de la geometría original de la sección del pilar o vigas, mediante la aplicación de un mortero tixotrópico (renderoc sf o similar ²) de retracción compensada apto para reparaciones en elementos verticales y horizontales. el recubrimiento mínimo de las armaduras será de 2 cm, con un espesor medio de 3 cm acabado talochado a buena vista.
 - f. en caso de que la sección a reparar sea considerable se podrá encofrar y verter microhormigón material fluido y de alta resistencia de retracción compensada con una resistencia de 50 n/mm² a compresión
2. Morteros habituales que se definen en el punto 3.21.6 Enfoscados, enlucidos y revocos.

3.21.1.2 Medición y abono

La medición y abono se harán por metro cuadrado (m²) de la superficie real donde se ha realizado reparación estructural con el mortero de reparación.

El precio a emplear será el número N888013.

3.21.2 Fábrica de ladrillo

3.21.2.2 Tabiques de ladrillo

3.21.2.2.1 Definición

Se denominan tabiques de ladrillo a las divisiones fijas, sin función estructural, de fábrica de ladrillo para separaciones interiores o el interior del cerramiento de dos hojas.

3.21.2.2.2 Clasificación

Los tabiques se denominan de la siguiente forma:

- Tabique sencillo o panderete: Tabique formado con ladrillo hueco sencillo colocado a panderete.
- Tabique machetón: Tabique formado con ladrillo hueco de 25x12x7 cm. colocado a panderete.
- Tabicón: Tabique formado con ladrillo hueco doble colocado a panderete.
- De ladrillo hueco doble: Tabique formado con ladrillo hueco doble colocado a soga. (media asta).
- De ladrillo macizo: Tabique formado con ladrillo macizo colocado a soga.

3.21.2.2.3 Ejecución

El replanteo se realizará de forma que no existan errores superiores a ± 20 mm. que en ningún caso serán acumulativos.

Antes de proceder a la colocación de los ladrillos se humedecerán por riego o inmersión sin llegar a empaparlos. Se colocarán a "torta y restregón", es decir, de plano sobre la capa de mortero y apretándolos hasta conseguir un espesor de junta de 10 mm.

La ejecución de los tabiques será a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la obra ejecutada, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la ejecutada anteriormente.

La unión entre tabiques se hará mediante enjarjes en todo su espesor, dejando dos hilados sin encajar.

Los tabiques quedarán planos, de forma que comprobados con una regla de 2 m. no haya una variación superior a 10 mm. y aplomados de forma que no tengan un error superior a 10 mm. en una altura de 3 m.

Los tabiques tendrán además, una composición uniforme y no presentarán ladrillos rotos.

3.21.2.2.4 Control de Calidad

El Contratista comprobará que la obra ejecutada cumple los requisitos señalados en el apartado de Ejecución.

3.21.2.2.5 Medición y Abono

La obra ejecutada se abonará por metros cuadrados (m²) de superficie del mismo espesor de acuerdo con la descripción del Cuadro de Precios descontando los huecos superiores a 0,50 m².

Los precios a emplear serán U210002

3.21.6 Enfoscados, enlucidos y revocos

3.21.6.1 Definiciones

Los enfoscados son revestimientos continuos realizados con mortero de cemento, de cal o mixtos, en paredes y techos interiores y exteriores.

Los enlucidos son revestimientos continuos realizados con pasta de yeso, de paredes y techos en interiores.

Los revocos son los revestimientos continuos para acabados de paramentos interiores o exteriores con mortero de cemento, de cal o de resina sintética.

3.21.6.2 Ejecución

Los enfoscados se ejecutarán según los apartados correspondientes de la CTE.

Los enlucidos se ejecutarán según los apartados correspondientes de la CTE.

Los revocos se ejecutarán según los apartados correspondientes de la CTE.

Las tolerancias de ejecución son las indicadas en el apartado "Control de la ejecución" de la norma CTE.

3.21.6.3 Control de Calidad

El Contratista comprobará que la obra ejecutada cumple con los requisitos señalados en el apartado de Ejecución.

3.21.6.4 Medición y Abono

Se medirán por metros cuadrados (m²) deducidos de las dimensiones consignadas en los planos, descontando los huecos mayores de 0,50 m².

En los precios están incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa terminación de la obra correspondiente.

Los precios a emplear serán los números U210401.

3.22 SOLADOS

3.22.1 Embaldosados

En el caso que se ha definido no parece reparación de solado, pero si bien podría aparecer en alguna zona ya existente, por eso se deja.

3.22.1.1 Definición

Revestimiento de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosa de cemento o cerámicas.

3.22.1.2 Ejecución

Sobre el soporte se extenderá una capa de arena, limpia y seca, de un espesor igual o mayor que 20 mm. Sobre esta capa de arena se verterá una capa de mortero de cemento de dosificación 1:6 y de 20 mm. de espesor.

En pavimentos ejecutados en el exterior sobre solera, se dejarán juntas de 1,5 cm. de espesor mínimo, que se rellenarán posteriormente con arena, formando una cuadrícula de lado no mayor de 10 m.

Las baldosas se humedecerán previamente a su colocación y se asentarán sobre la capa de mortero fresco, previo espolvoreado con cemento.

Las juntas entre baldosas tendrán una anchura mayor a 1 mm. que se rellenarán con lechada de cemento.

En las juntas de dilatación se colocarán cubrejuntas que se introducirán por presión y ajuste o se fijarán a uno de sus lados con tornillos situados a una distancia máxima de 50 cm. o con adhesivos.

3.22.1.3 Medición y Abono

Los solados de baldosas se abonarán dependiendo del tipo de baldosa por metros cuadrados (m²) efectivamente colocados medidos en planos.

Incluso suministro de materiales, transportes, medios auxiliares, cortes, materialización de las juntas de dilatación, etc. y mano de obra necesaria.

El rodapié se medirá por metros lineales (ml) realmente colocados medidos en planos.

3.22.3 Terrazo

3.22.3.1 Definición

Revestimiento de suelos en interiores o exteriores de edificios con pavimentos prefabricados, o in situ, a base de colorantes y áridos pétreos conglomerados con cemento hidráulico, y cuya superficie sea susceptible de pulimento.

3.22.3.2 Ejecución

3.22.3.2.2 Terrazo en baldosas

Se extenderá una capa de arena de río, con tamaño máximo de grano 0,5 cm., cuyo espesor será de 2 cm.

Sobre éste irá una capa de mortero de cemento y arena de río, de dosificación 1:6, de 2 cm. de espesor.

Las baldosas se humedecerán antes de ser colocadas sobre el mortero.

Las juntas se rellenarán con lechada de cemento.

El acabado se hará mediante pulido del solado con máquina de disco horizontal. No se pisará durante los cuatro días siguientes.

Se cuidará que no haya variaciones de planeidad superiores a 4 mm., medidos con regla de 2 m., ni cejas superiores a 2 mm.

3.22.3.2.3 Rodapié

Se extenderá primeramente una capa de mortero de cemento y arena de dosificación 1:6, cuyo espesor no será inferior a 1 cm.

El rodapié se humedecerá previamente y se asentará sobre el paramento, cuidando que se forme una superficie continua de asiento y recibido. Las juntas entre piezas no tendrán un ancho inferior a 1 mm.

En las juntas entre las piezas se extenderá lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad que las placas.

Cuando el ancho de juntas sea menor de 3 mm. la lechada será de cemento puro, y cuando sea mayor, con lechada de cemento y arena con dosificación 1:1.

Se cuidará que no haya variaciones de planeidad superiores a 4 mm, medidas por solapo con regla de 2 m., ni cejas superiores a 2 mm.

3.22.3.3 Medición y abono

El solado de terrazo se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en planos, dependiendo el precio a emplear de que sean en baldosas o ejecutado in situ, e incluyendo todos los elementos necesarios para la materialización de juntas, en el caso de ser ejecutado in situ.

El rodapié se medirá y abonará por metros lineales (ml).

3.22.7 Acabados superficiales de las soleras de hormigón

3.22.7.1 Reglado

3.22.7.1.1 Definición

Consiste en el acabado superficial del hormigón de las soleras, losas, forjados, etc. efectuado mediante el paso de una regla metálica, apoyada en rastreles, igualmente metálicos debidamente alineados y nivelados. Estos rastreles se retirarán posteriormente, cuando el hormigón aún esté fresco, rellenando los huecos dejados con hormigón de la misma clase.

La planeidad de la superficie será tal que medida por solape de 1,5 m. de regla de 3 m. tendrá errores inferiores a los 3 mm.

3.22.7.1.2 Medición y abono

Estas operaciones así como la colocación, nivelación, pasado de regla, retirado de rastreles, etc. se consideran incluidos en el precio correspondiente al hormigón o forjado en que se realicen y por tanto no son de abono aparte.

3.22.7.2 Fratasado

3.22.7.2.1 Definición

Todas las superficies en que el hormigón de la solera vaya a quedar visto, una vez efectuado el reglado, tendrán un acabado fratasado.

El fratasado consiste en pasar el fratás llano describiendo círculos por la superficie hormigonada, una vez que ésta haya comenzado el fraguado y haya desaparecido el aspecto húmedo de la superficie pudiendo efectuarse por medios manuales o mecánicos.

La planeidad de la superficie será tal que media por solape de 1,5 m. de regla de 3 m. tendrá un error máximo admisible de 3 mm. no admitiéndose irregularidades locales superiores a 1 mm.

3.22.7.2.2 Medición y abono

Todas las operaciones necesarias para la realización de los trabajos se consideran incluidas en el precio correspondiente al hormigón o forjado en que se realicen y por tanto no son de abono aparte.

3.22.7.3 Ruleteado

3.22.7.3.1 Definición

Consiste en el acabado de la superficie con llana metálica y aplicación en superficie de un rodillo claveteado para producir huellas uniformes.

No se comenzará el calibrado con la llana hasta que haya desaparecido la película de humedad y el hormigón haya endurecido lo suficiente para evitar una acumulación de finos y agua en la superficie al ser trabajado.

El alisado con llana deberá dejar una superficie compacta y uniforme, exenta de imperfecciones, ondas y marcas de paleta sobre la que se aplicará el rodillo para efectuar el ruleteado.

3.22.7.3.2 Medición y abono

La ejecución de la solera se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados U120300.

3.25 IMPERMEABILIZACIONES

3.25.1 Sistema de Impermeabilización

El sistema de unión estará totalmente unido al soporte en el 100 por 100 de su superficie.

En el caso de los depósitos tenemos la aplicación de dos tipos de membrana impermeabilizante:

1. Membrana Impermeabilizante en la cubierta.
2. Membrana monocomponente para estructuras de hormigón sika top 209 o similar, previa limpieza de la superficie.

3.25.2 Condiciones que debe reunir la superficie sobre la que ha de aplicarse la impermeabilización.

3.25.2.1 Condiciones de Adherencia

En el caso de sistemas adherentes o semiadherentes a la base, ésta presentará la suficiente rugosidad para favorecer la perfecta adherencia con el material impermeabilizante mediante la aplicación de un imprimador adecuado, que se especifica en el presupuesto.

En el soporte base de fábrica la terminación de la superficie será un fratasado fino o acabado similar, que se habrá realizado con la formación de pendientes de la cubierta.

En el caso de soporte metálico se intercalará una capa de aislamiento térmico, suficientemente rígido, que permita trabajar sobre él y cuya superficie no sea adsorbente para que no dificulte la adherencia.

La rugosidad máxima será tal que las coqueras, grietas y resaltos no presenten más altura respecto a la superficie media de la base, que el 20 por 100 del espesor total de la impermeabilización y nunca mayor de un milímetro.

Cuando la superficie impermeabilizante deba extenderse de forma continua y sobre una base fraccionada en piezas, las separaciones entre éstas estarán convenientemente rellenadas, al menos superficialmente.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta.

La superficie de la base estará limpia, seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa y yeso o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

No debe extenderse el producto impermeabilizante o el imprimador sobre una superficie que, por absorción, no permita formación de película. Deberá comprobarse esta condición cuando la base esté formada por hormigón ligero, corcho, materiales esponjosos, ciertas maderas o productos cerámicos.

3.25.2.2 Condiciones de Forma

La superficie de la base no presentará ángulos entrantes o salientes menores de 135º sin redondeo de las aristas.

Los redondeos presentarán un radio de curvatura no menor de 6 cm.

3.25.2.3 Condiciones ambientales de aplicación

Los trabajos de impermeabilización no deberán realizarse cuando las condiciones atmosféricas puedan resultar nocivas para los mismos. Tales condiciones atmosféricas son por ejemplo: temperaturas inferiores a +5 °C, lluvia, viento fuerte, etc.

Para su ejecución se cumplirá lo especificado por el suministrador en la ficha técnica, puesto que puede ser más restrictivo que lo especificado en el párrafo anterior.

3.25.3 Ejecución de la impermeabilización

3.25.3.1 Controles Previos

Antes de comenzar los trabajos de ejecución de la impermeabilización se comprobará que el soporte está realizado de acuerdo con el proyecto y cumple lo especificado en este Pliego.

Antes de su colocación, el Director de Obra podrá tomar muestras y comprobar el perfecto estado de los materiales, de acuerdo con lo especificado en este Pliego, o rechazar aquellas partidas que no lo cumplan.

Los trabajos de carga y descarga, transporte y elevación se realizarán sin que los materiales sufran deterioros.

También se cuidará especialmente que el almacenamiento se realice en lugares aislados de la humedad, no expuestos a la acción directa de los rayos solares y cuya temperatura no supere los 35ºC, y en el caso de emulsiones no sea inferior a 3ºC.

3.25.3.2 Trabajos auxiliares

Según el tipo de cubierta, el sistema de impermeabilización y el acabado elegido será preciso realizar antes de la colocación de la membrana los siguientes trabajos:

- Rozas para acometer a la impermeabilización -

En el caso de preverse rozas, éstas irán situadas como mínimo a 25 cm. del nivel más alto que alcance la impermeabilización, a no ser que el posible almacenamiento de nieve, salpiqueo o fenómenos de otro tipo aconsejen elevar esta altura.

- Ángulos -

Todos los ángulos diedros que existan en la cubierta con aberturas menores de 135º se modificarán dándoles forma achaflanada o redondeada hasta conseguir ángulos mayores o iguales a 135º o formas curvas cuyo radio no sea inferior a 6 cm.

- Desagües -

El Contratista fijará de acuerdo con el Director de la Obra, en cada caso, qué unidades de la red de desagüe deben quedar terminadas y cuáles han de quedar solamente presentadas, con el fin de poder acometer de forma adecuada la impermeabilización a dicha red.

- Marquesinas, viseras, etc. -

En todo elemento saliente debe preverse un elemento rompeaguas en su cara inferior, bien formando un goterón de 2 x 2 cm. como mínimo, o bien por la formación de un goterón metálico.

3.25.3.3 Limitaciones en la ejecución de la impermeabilización por causas meteorológicas

a) Temperatura. No deben ejecutarse trabajos de impermeabilización a temperaturas inferiores a 5°C.

b) Lluvia. En tiempo lluvioso deberán suspenderse los trabajos de impermeabilización no reanudándose hasta que la cubierta esté seca superficialmente, cuando el tipo de cubierta asegure la evacuación del agua embebida. Cuando se usen emulsiones se comprobará antes de continuar el buen estado del producto aplicado.

c) Viento. No es aconsejable realizar trabajos de impermeabilización con viento intenso.

d) Rocío y escarcha. Deberá esperarse el secado superficial de la cubierta antes de realizar trabajos de impermeabilización.

e) Además, de las especificaciones anteriores, se cumplirán lo descrito en las fichas técnicas del suministrador del producto, pudiendo ser estas más restrictivas que las enumeradas anteriormente.

3.25.3.4 Aplicación de la membrana

Imprimación.- En las zonas donde deba ir adherida la membrana se imprimirá el soporte, incluso las zonas de remates, se ha especificado el tipo con el que se ha realizado el proyecto.

Ejecución de la membrana.- El orden de ejecución de las distintas capas de la impermeabilización, partiendo del soporte, será el mismo que se indica en la composición de cada tipo de membrana.

La colocación se iniciará por la parte más baja de la cubierta.

El orden de impermeabilización será el siguiente:

1. Limpieza de la superficie de la cubierta con la reparación necesaria.
2. Formación de pendientes
3. Una mano de imprimación que sirva de adhesión entre el soporte y las capas de impermeabilización.
4. Primera mano de la capa de impermeabilización, de membrana de poliuretano monocomponente, resistente a la intemperie y de excelente adherencia.
5. La aplicación de una segunda capa con pasta pigmentada verde, continua, impermeable y elástica, resistente a la intemperie y de excelente adherencia, permitiendo un correcto acabado transitable y con pigmento verde.

Para los casos de la impermeabilización del vaso o de la sala de llaves, se realizará:

- Limpieza con chorro
- Reparación estructural con mortero de reparación
- Impermeabilización con el producto establecido.

Las uniones entre los componentes de una capa se realizarán por medio de solapes normales a la pendiente de la cubierta con un ancho mínimo de 7 cm. Las uniones colaterales también se solaparán 7 cm.

En los sistemas formados por aglomerantes y armaduras, sobre las capas de aglomerante se extenderán simultáneamente las capas de armado que correspondan al tipo de membrana elegido.

Las distintas capas que componen la membrana se aplicarán a matajuntas.

Cuando se utilicen soluciones soldadas se cuidará de no sobrepasar las temperaturas admisibles y previamente se limpiará el material antiadherente para evitar que dificulte la perfecta unión de los elementos soldados.

3.25.4 Medición y Abono

Las impermeabilizaciones se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente impermeabilizados deducidos los huecos superiores a 1 m² y quedando incluidos en el precio el suministro de los materiales, su transporte todas las operaciones necesarias.

Los precios a emplear serán N888016 y N888014.

3.26 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS

3.26.1 Ejecución

Estas unidades de obra se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en este Pliego, y en su defecto en las Normas Tecnológicas de la Edificación, en particular la NTE-RPP/1976, o con el PG-3 del MOPU.

Los planos definirán las superficies a pintar o revestir y el tipo de pintura o revestimiento elegido.

3.26.2 Control de Calidad

Se llevará a cabo según lo expuesto en el Documento de título "Recubrimiento de superficies", editado por el CABB, en los puntos en que corresponda, y siguiendo en general las siguientes indicaciones:

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad verificará y presentará a la Dirección de Obra un informe de los controles realizados durante las sucesivas fases de la ejecución. El Contratista está obligado a comunicar a la Dirección de Obra con 48 horas de antelación la fecha de realización de las inspecciones.

En todos los casos tanto en taller como en obra, previo al comienzo de las operaciones de pintado se verificará el punto de rocío para decidir si debe realizarse.

Preparación de las superficies

- Comprobación del grado de limpieza.
- Comprobación de la rugosidad superficial.
- Detección de contaminantes residuales (polvo/sales residuales).

Previa a la aplicación de la pintura

- Control de la calidad de la pintura, número del lote y fechas de fabricación.
- Verificación del color de la pintura.
- Control de la mezcla/homogeneización en los productos de dos componentes.

Tras la aplicación de las capas de pintura

- Medición del espesor seco (parcial).
- Control de adherencia.
- Control de intervalos de repintado.
- Control de limpieza entre capas.

Inspección final

- Inspección visual.
- Medición del espesor seco (total).
- Control de adherencia.
- Control de aspecto (brillo/color).
- Control de curado.
- Detección de poros.

3.26.3 Medición y abono

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales y medios auxiliares precisos para la completa ejecución de la unidad de obra, incluyendo la preparación de las superficies (limpieza, chorreado, emplastecido, lijado, etc.), reparación de defectos, etc.

Esta unidad no será de abono cuando está incluida en el precio del elemento a pintar o revestir.

Los precios a emplear serán U260100 Y U260103

3.27 CARPINTERÍA

3.27.3 Carpintería metálica

3.27.3.1 Condiciones Generales de Ejecución

La fijación del cerco a la fábrica se hará por medio de patillas, que se deberán atornillar en él, y mortero de cemento y arena de río, de dosificación 1:4.

A la altura de las patillas se abrirán huecos en la fábrica de 100 mm. de longitud, 30 mm. de altura y 100 mm, de profundidad, y una vez humedecidos éstos se introducirán las patillas en los mismos, cuidando de que el cerco quede aplomado y enrasado con el paramento.

Se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas y sellando todas las juntas perimetrales, del cerco con los paramentos, a base de mortero de cemento de proporción 1:3.

Se utilizarán para su fijación a la peana tacos expansivos de 8 mm, de diámetro, colocados a presión en los taladros practicados anteriormente, y tornillos de acero galvanizado, que se utilizarán asimismo, en los casos correspondientes para sujeción a la caja de la persiana.

Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer, así como no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

Se cuidará especialmente el aplomado de la carpintería, el enrasado de la misma, el recibido de las patillas y la fijación a la peana y la persiana cuando proceda.

Las tolerancias serán:

- Aplomado: < 2 ‰
< 4 mm.
- Horizontalidad: < 0,5%
- Enrasado: < 2 mm.

Dispondrán del sello INCE según UNE o CEN

En el caso que habitualmente nos ocupa, los huecos ya están ejecutados, por lo que será necesario el arreglo de los mismos, con un mortero, y la colocación en vez de ventanas de carpintería metálica, se colocan tramex de manera vertical, porque servirán de ventilación de manera natura con una malla mosquitera para evitar cualquier entrada de animales.

3.27.3.2 Medición y abono

Los elementos de carpintería metálica se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) totalmente montados según dimensiones, material y tipo de perfil. En estos precios estarán incluidos corte, preparación y unión de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de colgar y seguridad, fijación del cerco a la fábrica, peana y caja de persianas si procede.

Se incluye igualmente el transporte, medios auxiliares y personal necesario para su fabricación y montaje.

3.27.4 Barandillas

3.27.4.1 Definición

Elementos para protección de personas y objetos de riesgo de caída en terrazas, balcones, azoteas, escaleras y locales interiores.

3.27.4.2 Materiales

Podrán ser realizados en Acero S 235 JR, según UNE-EN 10025/94, con una tensión admisible de 120 N/mm², o bien en aleación de aluminio 50S-T5 con una tensión admisible de 60 N/mm² o de acero inoxidable AISI-316 L.

Los anclajes serán en cualquier caso de acero S 235 JR protegido contra la corrosión.

Los perfiles que forman la barandilla podrán ser huecos o macizos, de forma cuadrada, rectangular o redonda, y con acabado mediante galvanizado, pintado o anodizado.

3.27.4.3 Ejecución

Replanteada la barandilla, se marcará la situación de los anclajes que se recibirán directamente al hormigón en caso de ser continuos, recibándose en caso contrario en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros con mortero.

En forjados o losas macizas ya ejecutadas, en lugar de fijar los anclajes con patillas se realizarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm. y tornillos M12.

Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Una vez alineada la barandilla sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave, soldando o atornillando definitivamente una vez corregido el desplome que dicha sujeción hubiera podido causar.

3.27.4.4 Medición y Abono

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros lineales (ml.) realmente ejecutados, en el precio estará incluido el suministro, transporte, medios auxiliares, el material de aportación en soldadura, tornillos, tacos de expansión y mortero de recibido y personal necesario para su fabricación y montaje.

Los precios a emplear serán U140800 Y U270400

3.30 FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

3.30.1 Definición

Se trata en este artículo de la instalación de los elementos necesarios para el suministro de agua a edificios, desde la acometida hasta el grifo, así como lo necesario para la evacuación de aguas residuales y pluviales, desde los puntos de recogida de las mismas hasta el, o los, correspondientes puntos de vertido.

3.30.2 Ejecución de las obras

3.30.2.1 Montaje de las tuberías

Cuando las conducciones de fontanería atraviesen muros, tabiques o forjados se dispondrá un manguito pasamuros con holgura mínima de 10 mm. y se rellenará el espacio libre con masilla.

Cuando la conducción vaya recibida a los paramentos o forjados se hará mediante grapas de acero galvanizado separadas un máximo de 2000 mm., en el caso de conducción de acero, y mediante grapas de latón, separadas un máximo de 400 mm., en el caso de tuberías de cobre. En cualquiera de los dos casos se interpondrán entre la grapa y la conducción anillos elásticos de goma o fieltro.

En el caso de conducción de acero las uniones y piezas especiales irán roscados, mientras que las de cobre se harán mediante manguitos o juntas de enchufe, con soldadura por capilaridad.

Las conducciones de agua caliente deberán ir calorifugadas mediante coquilla aislante que cubrirá tubo, piezas especiales y grapas, previo pintado de estos con minio. La coquilla deberá ser de material impermeable, imputrescible y autoextinguible.

La conexión entre la acometida y los aparatos sanitarios se hará con tubo de polibutileno, con los correspondientes acoplamientos. Los tubos de desagüe serán de PVC o acero inoxidable según se determine en el cuadro de precios con acoplamientos a presión y sifones de calidad, y se sujetarán a las paredes, pisos y elementos estructurales de acero mediante soportes, colgadores o abrazaderas adecuados, con la pendiente necesaria.

3.30.3 Medición y abono

Las conducciones de fontanería y de evacuación de aguas se medirán y abonarán según las diferentes calidades por metros lineales (m.l.) totalmente colocadas incluyendo en dichos precios todos los elementos necesarios para la sujeción de las mismas.

Los elementos de grifería y valvulería, así como los aparatos sanitarios se abonarán por unidades (ud.) totalmente instalados, incluyendo todos los accesorios necesarios para llevarlo a efecto.

3.33 TUBERÍAS

3.33.1 Planos de despiece de la tubería en la conducción "As Built"

3.33.1.1 Conducciones tubo a tubo

El Contratista, mensualmente, procederá a presentar a la Dirección de Obra, antes de cada certificación los planos correspondientes a los lugares del trazado donde se han colocado los tubos y piezas especiales con indicación expresa de su denominación, presión, numeración si la tiene, etc.

3.33.1.2 Conducciones continuas

En el caso de conducciones con tubo continuo (tuberías de polietileno) se deberá anotar la numeración de identificación y localización de las juntas soldadas con indicación del PK correspondiente.

3.33.2 Plan de montaje en obra- Planificación desglosada

El Contratista presentará una planificación desglosada, con indicación expresa, como mínimo de los siguientes puntos para cada diámetro:

- Número de la obra de fábrica, macizo de giro o PK entre los que está comprendido el tramo con indicación de su longitud real.

- Características de la tubería.

- Plan de fabricación.

- Número de tubos y piezas especiales que lo componen de cada presión.

- Fecha prevista de envío a obra - Acopio.

- Fechas de comienzo y final de montaje en zanja con desglose de las operaciones intermedias.

- Rellenos en sus diferentes fases.

- Medios materiales, maquinaria y personal para acopios. Puesta en zanja de tubería y piezas especiales, montaje, soldadura, recibido de juntas, rellenos, etc. con especificación de los rendimientos medios previstos para el cumplimiento de los plazos establecidos.

El Contratista deberá presentar esta planificación en el plazo de quince días naturales a partir de la fecha de comunicación escrita de la adjudicación de las obras por parte de la Propiedad.

3.33.3 Plan de control de calidad del contratista

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el Plan de Control de Calidad correspondiente a todos y cada uno de los trabajos que son necesarios para la realización de la recepción en obra y del montaje de las tuberías.

Los puntos de control que como mínimo se establecerán serán, según los casos, los siguientes:

- Comprobación en la descarga de los tubos y piezas especiales a su llegada a obra.

- Desperfectos, grietas, fisuras, coqueras, graveras, etc. de las piezas de hormigón.
- Desperfectos en piezas metálicas, boquillas, bridas.
- Homologación de procedimiento de soldadura.
- Homologación de soldadores.
- Preparación de bordes para soldaduras a tope.
- Separación mínima/máxima entre chapas solapadas para soldar (boquillas entre tubos), en tuberías de hormigón.
- Electrodos a utilizar y tipo.
- Otros tipos de soldadura en otros materiales.
- Dosificación, ejecución y curado en juntas internas y exteriores, en tuberías de hormigón.
- Alineación tuberías en zanja.
- Nivelación tuberías en zanja - Rasantes.
- Control de calidad soldaduras.
 - Inspección visual.
 - Inspección por líquidos penetrantes.
 - Inspección por radiografías.
 - Otros medios de inspección.
- Control de calidad de la protección de las tuberías.

3.33.4 Autorización de envío a obra

3.33.4.1 Autorizaciones realizadas por el Control de Calidad del Fabricante

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionadas, por el departamento de Control de Calidad del Fabricante, en orden a asegurar su perfecto estado y la correspondencia con lo solicitado en el Proyecto. En la hoja de expedición figurará la autorización y conformidad del responsable del Control de Calidad del Fabricante y será entregada a la Dirección de Obra.

3.33.4.2 Autorizaciones realizadas por la Dirección de Obra

En los casos en que la Dirección de Obra efectúe, con personal destacado en obra, la inspección de la fabricación, la autorización de envío deberá tener además su firma de conformidad.

3.33.5 Transporte de las tuberías, carga y descarga

3.33.5.2 Tuberías de fundición y acero inoxidable

Los camiones descubiertos estarán adaptados al transporte de tubos y su plataforma tendrá un largo suficiente para que los tubos no sobresalgan.

Si los remolques llevan teleros, éstos tendrán una resistencia suficiente para compensar la presión lateral ejercida por los tubos. Se recomienda disponer, como mínimo, de 3 teleros por fila y se aconseja prever soportes para los tubos a partir de DN 400.

El Contratista a la llegada del camión a obra en presencia del transportista o de su representante, examinará de cerca el estado del vehículo así como el estado de la carga, asegurándose que los productos y las cuñas de protección no se han movido.

En caso necesario se constatarán los daños o faltas.

Para efectuar la carga y descarga se colocará la flecha de la grúa justo encima del camión con el fin de levantar los tubos verticalmente. Se maniobrá suavemente y se evitarán los balanceos, golpes contra paredes u otros tubos, contactos bruscos con el suelo, así como el roce de los tubos contra los teleros para preservar el revestimiento exterior. Estas precauciones son tanto más necesarias cuanto más importantes sean las dimensiones, DN y longitud, o que éstos tengan revestimientos especiales. Se utilizarán ganchos de goma de forma adecuada revestidos con una protección de poliamida.

Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (revestimientos bituminosos o plásticos) no se podrán manejar con cadenas o eslingas de acero sin protección que pudieran dañar la protección.

En ningún caso se depositarán directamente sobre el terreno.

No se harán rodar ni arrastrar los tubos sobre el suelo ni se dejarán caer desde el camión al suelo ni sobre neumáticos o arena.

Los tubos se descargarán siempre en un lugar donde no molesten o donde no puedan ser dañados por los vehículos y máquinas que circulen cerca de éstos.

Si los tubos se descargan directamente en obra se colocarán los tubos a lo largo de la excavación, al lado opuesto a los escombros, dirigiendo los enchufes aguas arriba.

3.33.5.3 Tuberías de PVC

Para la buena conservación de las tuberías y evitar su deterioro y deformación se deben observar las siguientes normas:

- Deberán evitarse los movimientos bruscos, flechas importantes, balanceos, choques con piezas metálicas o de hormigón.
- Se pondrá especial atención en evitar la excesiva tensión de los tirantes de arriostrado y la carga de materiales pesados sobre los tubos.
- Se prestará especial atención en las operaciones de carga y transporte cuando éstas se realizan con temperaturas inferiores a 0°C.
- Se prohíbe la descarga de tubos y accesorios directamente sobre el suelo y se prestará especial atención al transporte y manejo de forma que los tubos no se golpeen ni arrastren.
- La descarga se efectuará sobre superficies planas, limpias de piedras o salientes que las puedan deteriorar, y quedarán debidamente calzadas y aseguradas contra el deslizamiento.

3.33.5.5 Tuberías de polietileno

Para el transporte de rollos se procurará, en lo posible, que éstos estén colocados de forma horizontal, pudiéndose apilar varios de ellos. El de la parte inferior debe descansar sobre una superficie plana, exenta de salientes que puedan dañar el tubo.

En los casos de rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita su posición horizontal, deberán colocarse verticalmente, teniendo precaución de que estén el menor tiempo posible en esta posición.

No se forzarán los rollos para evitar que éstos se deformen y pierdan su forma circular.

Cuando se tengan que transportar tubos que hayan sido suministrados en tramos rectos, y debido a su gran flexibilidad, deberá procurarse que no sobresalga de la parte posterior del vehículo una longitud que permita el balanceo de los mismos.

Con el fin de evitar que el tubo ruede y reciba choques, se aconseja que se sujeten con cordel o cuerda y no se utilizarán cables, alambres ni cintas metálicas.

Durante el transporte no se colocarán pesos encima de los tubos que les pueda producir aplastamiento. Asimismo debe evitarse que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con el tubo.

Si durante el transporte un tubo hubiera sufrido desperfectos, se podrá cortar la parte dañada, aprovechando el resto.

3.33.6 Almacenamiento

3.33.6.1 Generalidades

Los tanques de almacenamiento para acopio de los materiales, tuberías, accesorios, etc. serán responsabilidad del Contratista, tanto en la consecución de sus autorizaciones, preparación de superficies y trabajos necesarios para su adecuada utilización así como de su custodia.

Los apoyos, soportes, cuñas y altura de apilado serán de tales características que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos, ni deformaciones permanentes.

Todas las tuberías y accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas se almacenarán con la protección adecuada.

Las tuberías en caso que sean almacenadas al borde de la zanja previamente a su montaje se colocarán a tal distancia del borde superior de la zanja que no se produzcan cargas que perjudiquen la estabilidad de los paramentos y taludes de las excavaciones.

3.33.6.3 Tuberías de fundición y acero

La superficie de almacenamiento será plana. El terreno no ha de ser pantanoso ni inestable y no contendrá residuos corrosivos.

Se verificarán los suministros a su llegada, en el sitio del almacenamiento, y si aparecen daños (deterioros del revestimiento interior o exterior, por ejemplo) se repararán previa autorización de la Dirección de Obra antes de almacenarlos.

Se almacenarán los tubos, según el diámetro, en su pila respectiva, siguiendo un plan racional de almacenamiento. Se realizará lo mismo para las piezas especiales y accesorios.

La primera capa descansará sobre 3 tablones situados en 3 líneas paralelas y a 1 m. del final del enchufe y del extremo liso respectivamente. Los enchufes no tocarán el suelo en ningún caso.

Se recomienda siempre reducir al máximo el tiempo de almacenamiento, para preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.

Los separadores de madera (maderos, calzos, etc.) serán resistentes y de buena calidad.

En el caso de que los tubos lleven revestimientos especiales se seguirán las instrucciones dictadas por el Fabricante.

Los tubos del extremo se acuñarán al lado del extremo liso y del enchufe, con calzos de dimensiones gruesas clavados sobre los maderos.

La altura máxima de almacenamiento será la recomendada por el fabricante.

3.33.6.4 Tuberías de PVC

3.33.6.4.1 Tuberías de P.V.C.

A su llegada a obra, se evitará que las tuberías de P.V.C. estén expuestas largo tiempo a la intemperie. Si es posible se almacenarán en locales cubiertos para protegerlos de las radiaciones solares. En caso de que no resulte posible se cubrirán con lonas o film impermeables a la radiación ultravioleta, o se situarán en zonas resguardadas del sol asegurándose la aireación para evitar la deformación de los tubos por acumulación de calor.

No se hará un apilado excesivo de los tubos de forma tal que se produzcan acciones a deformar las mismas, no sobrepasándose una altura de apilado de 1,5 m. Se apilarán al tresbolillo, alternando bocas y extremos lisos.

3.33.6.6 Tuberías de polietileno

Los rollos deberán ser almacenados sobre superficies planas y limpias, en forma horizontal, pudiéndose apilar unos encima de otros. No se dejarán nunca almacenados verticalmente.

Al mover los rollos para el almacenaje se podrán hacer rodar sobre sí mismos, procurando que en su camino no pisen objetos punzantes o con aristas que puedan dañar la superficie del tubo.

En los casos que se trate de almacenamiento de tubos rectos, se amontonarán formando capas horizontales. Si no hubiera paredes de contención, para evitar el desplome de la pila deberán asegurarse los tubos extremos de la capa inferior con cuñas de madera, o tierra blanda. En caso de utilizar las cuñas, deberá procurarse que éstas no tengan cantos vivos; la separación entre ellas deberá ser de 1 m. aproximadamente.

Para la formación de capas superiores se tendrá presente que un tubo debe descansar entre dos de la capa inferior. La altura de apilamiento no debe sobrepasar de 2 m. a fin de evitar esfuerzos importantes en las capas inferiores.

Si es necesario desatar un rollo para cortar un trozo de tubo, se atará de nuevo, sin apretar excesivamente las ataduras, a fin de no segar el tubo.

Para cortar el tubo se utilizará una sierra o un cuchillo, nunca unas tijeras u otra herramienta que al cortar pueda producir un aplastamiento del tubo.

3.33.7 Recepción en obra

Una vez acopiadas las tuberías en obra se procederá a su inspección, comprobando sus características y posibles desperfectos producidos durante el transporte o la descarga.

Cualquier anomalía se comunicará a la Dirección de Obra quien determinará, previa inspección su rechazo, o la reparación a efectuar.

3.33.8 Definición de zonas de la zanja

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías se diferencian las siguientes zonas.

3.33.8.1 Zonas de apoyo de la tubería

Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado entre quince (15) centímetros y treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

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

3.33.8.1.1 Cuna de apoyo

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

3.33.8.1.2 Recubrimiento de protección

Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado entre quince (15) centímetros mínimo y treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

3.33.8.2 Zona de cubrición

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

3.33.10 Camas de apoyo para la tubería

El sistema de apoyo de la tubería en la zanja será el especificado en los planos del Proyecto o el que en su caso determine la Dirección de Obra.

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

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

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

3.33.10.1 Camas de apoyo en terreno natural

3.33.10.1.1 Terreno no cohesivo con tamaño máximo de la partícula de 20 mm.

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

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

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

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

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

Las gravas poco arenosas no serán consideradas como adecuadas.

3.33.10.1.2 Camas de apoyo en terreno cohesivo

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

3.33.10.1.3 Otros tipos de terrenos

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

La Dirección de Obra podrá admitir el apoyo de tuberías rígidas sobre camas realizadas en gravas gruesas tan sólo si el tamaño máximo de éstas no excede 1/5 del

espesor mínimo de la cuna en el fondo de la tubería, y no es mayor que la mitad del espesor de la pared de la misma.

3.33.10.2 Camas de apoyo en materiales de aportación

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

3.33.10.2.1 Cama de apoyo con material granular

Se empleará como material de apoyo el especificado en el apartado #2.3.1.4.4# del presente Pliego.

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

3.33.10.2.2 Camas de apoyo de hormigón

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

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

3.33.12 Condiciones de montaje de la conducción

3.33.12.1 Tolerancias admisibles en el montaje

Las máximas desviaciones admisibles respecto de las alineaciones de Proyecto no superarán los siguientes valores;

Planta: ± 20 mm.

Elevación: ± 50 mm.

y en ningún caso se admitirá contrapendiente.

El máximo error admisible en la pendiente de la tubería respecto a la especificada en el Proyecto es de cinco por mil (5/1000) si la cama de asiento es de material granular, y del dos por mil (2/1000) si es de hormigón.

3.33.12.2 Condiciones generales para el montaje

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y cuando sea aplicable los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos según los métodos aceptados por la Dirección de Obra, o rechazados los correspondientes elementos.

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

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

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos recomendados por el Fabricante cuidando que durante la fase de empuje y acoplamiento no se produzcan daños.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas en Proyecto se mantengan.

Durante la fase de montaje se prestará especial atención, poniendo los equipos topográficos adecuados, a la alineación y nivelación de las tuberías, evitando todos los quiebros y cambios de pendiente no previstos en el Proyecto.

El Contratista medirá y comprobará la alineación y las cotas de nivel de los extremos de cada tubo y la pendiente de cada tramo de tubería. Los protocolos correspondientes se entregarán a la Dirección de Obra para su información y aceptación si procede.

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

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

Serán de cumplimiento obligatorio las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado. En el caso de tuberías soldadas por personal homologado en las posiciones de soldadura previstas.

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

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

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

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

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy

especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material granular del tipo del descrito en el apartado #2.3.1.4.4.# el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm.) hasta una altura entre quince centímetros (15 cm.), mínimo y treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del Apartado #3.9.1.2.2# de este Pliego.

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

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

Una vez ejecutado este relleno, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en los Apartados #3.9.1.2.3# de este Pliego.

La retirada de la entibación se ajustará a la ejecución del relleno de la zanja.

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

3.33.12.3 Montaje sobre camas de hormigón

Para la instalación y alineamiento de la tubería en planta y nivelación en alzado es recomendable, en caso que esté previsto en Proyecto, hormigonar una primera capa como losa y montar la tubería sobre ella, o montar la tubería sobre bloques prefabricados de hormigón de las mismas características que el resto con la forma y superficie adecuada para no dañar a la tubería y al hormigón de limpieza o a la losa base de hormigón.

Una vez en posición la tubería se proseguirá el hormigonado hasta las cotas de proyecto.

Si las camas de hormigón estuvieran construidas con anterioridad al montaje de la tubería, este se colocará sobre una capa de mortero fresco intercalado, debiendo estar la superficie del hormigón adecuadamente conformado con la de la tubería para que una vez endurecido el mortero el apoyo sea uniforme en el ángulo previsto en el proyecto.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.

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

3.33.12.5 Conducciones de PVC

3.33.12.5.1 Ejecución de juntas encoladas

Se seguirán las indicaciones del fabricante, o en su defecto, las que a continuación se detallan.

Se limpiarán y lijearán cuidadosamente las partes a unir, humectándose a continuación con un disolvente adecuado.

Se aplicará el adhesivo con ayuda de una brocha, sin exceso, primero en la parte interior de la copa y después en la exterior del extremo del tubo a introducir. Se aplicará con movimientos longitudinales y uniformes evitando la formación de burbujas.

El ensamblaje se efectuará con movimiento longitudinal, evitándose movimientos de torsión, hasta la marca hecha previamente correspondiente a la longitud de embocadura.

Se eliminará con un trapo limpio el exceso de adhesivo acumulado en la parte exterior del tubo.

El tiempo transcurrido desde el comienzo de la aplicación del adhesivo y el ensamblaje será el menor posible.

Salvo indicación expresa del fabricante las canalizaciones encoladas no deberán ser manipuladas antes de que transcurra como mínimo una hora después del encolado.

3.33.12.5.2 Ejecución de juntas elásticas

Se seguirán las indicaciones del fabricante, o en su defecto, las que a continuación se detallan.

Se limpiarán las superficies a unir quitando rebabas y biselando el extremo macho, si no lo está ya.

Se marcará en el extremo macho la distancia de profundidad de penetración.

Se comprobará que el aro de goma está debidamente colocado en su alojamiento.

Se aplicará el lubricante recomendado por el fabricante sólo sobre el extremo macho.

Se alinearán los tubos evitando que el extremo macho se introduzca con ángulo oblicuo y se empujará dicho extremo hasta la marca de profundidad de penetración.

3.33.12.5.3 Montaje y manipulación de tubos y piezas especiales

Siempre que sea posible se hará uso de piezas especiales procedentes de fábrica.

Si fuera necesario la manipulación del tubo en obra se hará calentándose con ayuda de soplete o de llama de gas blanda. El calentamiento se hará de manera suave y regular moviendo constantemente la llama y girando el tubo.

En ningún caso se deberá detener el fuego sobre un punto del tubo.

Se evitará el tendido de tubos al borde de la zanja durante largos períodos de tiempo.

La tubería se colocará en la zanja depositando los tubos, sin dejarlos caer, con un ligero serpenteo.

El rellenado y compactado de las tierras para la cubrición de las zanjas no debe realizarse antes de dos horas después de haber finalizado las operaciones de encolado.

En cualquier caso las juntas se dejarán al aire para comprobar su estanqueidad en las pruebas.

3.33.12.5.4 Medición y abono

Se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas e inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, preparación, cortes y montaje de juntas independientemente del tipo, alineación y nivelación o inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada.

La tubería se abonará por metros lineales (ml.) medidos en zanja, según diámetro y presión.

Las piezas especiales se abonarán por unidades (ud.) realmente instaladas en obra, según diámetro, presión y tipo.

3.33.12.6 Conducciones de fundición

3.33.12.6.1 Montaje

El Contratista comprobará que no hay previamente cuerpos extraños (tierra, piedra, trapos, ...) en el interior de los tubos.

Los tubos se colocarán en el fondo de la zanja sin dejarlos caer.

Durante el transcurso de la colocación, se verificará regularmente la alineación y nivelación de los tubos.

En caso que fuese necesario calzar los tubos para alinearlos, se utilizará arena, nunca piedras.

Las juntas se montarán con los tubos bien alineados. Si hay que seguir una curva, se dará la curvatura después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares autorizadas para las diferentes juntas.

Todas las operaciones de colocación deben realizarse en orden y con método, teniendo cuidado de no estropear los revestimientos y procurando salvaguardar la limpieza de las piezas (en especial el enchufe-extremo liso).

No se podrá montar con la máquina. Se usará Tractel.

3.33.12.6.2 Protección con manga de polietileno

La protección de las canalizaciones en fundición dúctil con manga de polietileno se realizará cuando los terrenos atravesados son particularmente corrosivos y así lo determine la Dirección de Obra.

La manga se ajustará a la tubería recogiendo el excedente en forma de pliegues y situándolo en la parte superior de la canalización, cuyo extremo estará dirigido hacia abajo.

Los dos extremos de la manga se fijan cerca del enchufe, por una parte, y del extremo liso por la otra, con una tira de plástico adhesivo a caballo sobre la caña y la manga PE.

Para evitar el deslizamiento del pliegue se realizarán unos atados en puntos equidistantes, por medio de ligaduras.

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar deteriorar la manga durante las operaciones de colocación. Cualquier daño de la manga durante las operaciones de colocación será objeto de una reparación cuidadosa (con tira adhesiva o, si fuese necesario, con un trozo de manga aplicada lo más estrechamente posible, y fijada con tira adhesiva sobre la primera).

La colocación de la manga en las cañas se realizará fuera de la excavación. Las uniones de la manga de caña con el tubo por una parte, y sujeción del pliegue de la manga por otra se llevarán a cabo, de esta forma, en las mejores condiciones.

Las uniones de la manga de caña con el tubo se harán en cada extremo de éste, es decir, a cada lado de la junta, límites de la aplicación de la manga. Estas uniones crean, así, discontinuidades que bloquean una eventual circulación del electrolito entre la zona de junta, y la de un daño accidental en la manga de la caña.

Se utilizan tiras adhesivas para realizar las uniones entre mangas y entre la canalización de fundición y la manga.

Se utilizarán ligaduras intermedias para mantener la manga sobre el tubo y evitar que ésta se rompa al rellenar la zanja.

Las ligaduras se realizan mediante un alambre de acero, recocido galvanizado y plastificado -alma de 16/10 y diámetro exterior 24/10- o hilo eléctrico de cobre de sección equivalente, pudiendo también realizarse mediante una cinta de plástico con hebilla de atado, asimismo, en plástico.

3.33.12.6.3 Medición y abono

Se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas, inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, preparación, cortes y montaje de juntas, tornillería, pintado interior y exterior etc. independientemente del tipo, alineación, nivelación, inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada, etc.

La tubería se abonará por metros lineales(ml.) , medidos en zanja, según diámetro y presión.

Las piezas especiales se abonarán por unidades (ud.) realmente instaladas en obra según el diámetro, presión y tipo.

La protección con manga de polietileno, si la hubiere, se abonará por metro lineal (ml.) de conducción (tubería más piezas especiales) realmente colocada. En el precio se consideran incluidos los solapes, ligaduras, etc. necesarios.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto 02 TUBERÍAS Y MECANISMOS.

3.33.12.8 Conducciones de polietileno

Se indican porque en el proyecto que se define, pueden aparecer para las conexiones con las tuberías existentes.

3.33.12.8.1 Ejecución de juntas

La unión de tubos se podrá hacer por medio de accesorios o bien por medio de soldadura a tope.

En el caso de utilizar este último método se cuidará la correcta alineación de los extremos de los tubos, la temperatura exacta de calentamiento, las presiones correctas tanto en el calentamiento como en la soldadura y el enfriamiento de la unión antes de ser aflojada la presión, siguiendo en todos estos puntos las indicaciones del fabricante.

3.33.12.8.2 Tendido de la tubería

En caso de ser instalada en zanja, ésta podrá ser tan estrecha como sea posible, puesto que todos los trabajos de conexión se realizarán fuera de la misma.

El tubo descansará siempre sobre un lecho de arena o tierra cribada sin cascotes ni piedras con bordes agudos. El espesor mínimo de este lecho será de 5 cm.

El desenrollado de la tubería se hará tangencialmente del rollo, rodándolo sobre sí mismo, no se hará jamás en espiral.

Durante la operación de desenrollado y tendido, se evitará que la tubería se deteriore por piedras, trozos de cristal, etc.

Se tenderá la tubería en el interior de la zanja en forma serpenteante.

En los cambios de dirección de la instalación se respetarán los radios mínimos de curvatura, que deberán ser los indicados por el fabricante.

La tubería no se doblará en ningún caso.

En las instalaciones aéreas se utilizarán bridas que no tengan cantos que puedan dañar la superficie del tubo. En los tramos horizontales se colocarán las bridas a una distancia de 15 a 20 veces el diámetro exterior de la tubería.

En los cambios de dirección la tubería deberá poder dilatar y contraer libremente.

3.33.12.8.3 Medición y abono

Se consideran incluidos en los precios el suministro, pruebas e inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, montaje, preparación, cortes, soldaduras, alineación y nivelación, inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada, etc.

La tubería se abonará por metros lineales (ml.) medidos en zanja, según diámetro, presión y calidad.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto 02 TUBERÍAS Y MECANISMOS, o con el banco de precios de USSA.

Las piezas especiales se abonarán por unidades (ud.) realmente instaladas en obra según diámetro, presión y tipo.

3.33.13 Inspección y pruebas de la tubería instalada

3.33.13.1 Generalidades

Inicialmente la Dirección de Obra podrá hacer en fábrica cuantas pruebas estime oportunas y posteriormente, y a medida que avance el montaje de la tubería, se precederá a las pruebas parciales de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, siempre que no entren en contradicción con las que a continuación se indican.

Una vez instalada la tubería, y antes de realizar el relleno de la zanja, será inspeccionada y probada de las siguientes formas:

- Inspección visual
- Controles de alineación y nivelación
- Controles dimensionales
- Pruebas de presión interior
- Prueba de estanqueidad

3.33.13.2 Descripción de las inspecciones y pruebas

3.33.13.2.1 Inspección visual

Los aspectos a inspeccionar y de cuyo estado se dejará constancia en las actas de inspección serán:

- Estado de las superficies y protecciones
- Estado de las cunas de asentamiento de las tuberías
- Estado de las juntas y conexiones
- Daños aparentes
- Revestimientos y acabados
- Tapas de registro, pates, etc.

Los defectos que se detecten serán corregidos a su costa por el Contratista con métodos aprobados por Dirección de Obra.

3.33.13.2.2 Controles de alineaciones y rasantes

Mediante los medios adecuados se comprobará que la colocación de la conducción se encuentra dentro de las tolerancias mencionadas en el Apartado #3.33.12.1.#.

Si no lo estuviera, se procederá a su corrección.

3.33.13.2.3 Controles dimensionales

Se comprobará que los paramentos de arquetas, alturas libres y en general las dimensiones acotadas en los planos se encuentran dentro de las tolerancias correspondientes.

Asimismo y para las tuberías flexibles, que el cambio en la dimensión vertical no excede del límite de deformación a corta duración, salvo ligeras desviaciones en puntos aislados.

3.33.13.2.4 Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interior por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La tubería deberá quedar asegurada y si fuera preciso parcialmente embebida aunque con las juntas libres.

También se adoptarán medidas para evitar su eventual flotación.

Las juntas podrán ensayarse individualmente, con equipos dispuestos interna o exteriormente.

La tubería se llenará de agua lentamente, normalmente aportando el agua por su extremo inferior, para permitir la salida del aire por el punto de venteo superior.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba de uno con cuatro (1.4) veces el valor de la máxima presión estática en el tramo considerado. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ($\sqrt{p/5}$), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

3.33.13.2.5 Prueba de estanqueidad

Se realizará después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

en la cual:

V = pérdida total en la prueba en litros

L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros

D = diámetro interior, en metros

K = coeficiente dependiente del material

Según la siguiente tabla:

Hormigón en masa K = 1,000

Hormigón armado con o sin camisa K = 0,400

Hormigón pretensado K = 0,250

Fibrocemento K = 0,350

Fundición K = 0,300

Acero K = 0,350

Plástico K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

3.34 INSTALACIÓN DE MECANISMOS

3.34.1 Condiciones Generales

El Contratista deberá presentar tras la oferta tres (3) propuestas de suministradores de cada uno de los mecanismos, con indicación expresa de las características, detalles, materiales que los constituyen, folleto o catálogo informativo, etc., así como del programa de fabricación, procedimiento de Control de Calidad que realizará y propuesta de puntos de inspección, así como del manual de identificación.

Se deberá detallar de forma especial si se modifican algunas de las características o materiales expresamente citados en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en el Cuadro de Precios y las causas técnicas y/o económicas que las aconsejan.

La Dirección de Obra, una vez estudiadas las propuestas en el plazo máximo de dos meses a partir de la fecha de presentación resolverá bien aceptando una de las

propuestas o indicando las modificaciones o cambios de materiales a realizar para ajustarse a las condiciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones.

El Contratista, quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos del Estado.

La resolución de la propuesta no releva al Contratista de ninguna de sus obligaciones en cuanto a los resultados de las pruebas en Fábrica o de las que se hagan al final del montaje ni en cuanto a lo que resultase del funcionamiento durante el período de garantía del Contrato.

Todos los gastos que se produzcan por la realización de los Controles de Calidad y ensayos que se indican serán por cuenta del Contratista.

Si en las verificaciones que realice la Dirección de Obra se detectan defectos en los elementos que componen el equipo, se producen durante la realización de las pruebas, o los equipos no cumplen las condiciones exigidas en las mismas, los gastos de viaje y estancia que se deriven de las nuevas comprobaciones a realizar por la Dirección de Obra durante la reparación y/o nuevas pruebas será por cuenta del Contratista.

Con anterioridad a la realización de las pruebas de presión interior y estanqueidad con la tubería instalada, el Contratista entregará dos folletos de cada uno de los mecanismos debidamente encuadernados con la portada y dimensiones que determine la Dirección de Obra.

En estos folletos se debe incluir el catálogo o planos constructivos y las instrucciones de montaje, desmontaje, pinturas empleadas, mantenimiento, etc., y en caso necesario de funcionamiento del equipo.

3.34.1.1 Identificación de materiales, componentes y conjuntos montados

El Contratista deberá presentar con la oferta el manual de identificación de cada uno de los fabricantes propuestos.

Este manual, describirá el procedimiento de identificación y control de los materiales, de diferentes piezas en fase de fabricación y de las ya fabricadas, de los conjuntos parcialmente montados y de los mecanismos ya terminados.

3.34.2 Protección superficial

3.34.2.1 Preparación de las superficies a proteger

Con anterioridad a efectuar el chorreado se procederá a la eliminación mediante amolado, de las rebabas, hoja y salpicaduras de soldadura y se redondearán las aristas.

Las superficies deberán estar limpias de grasa, aceite y materiales extraños, mediante el lavado con un disolvente adecuado.

Antes de proceder a la aplicación de la capa de imprimación se procederá a la preparación de la superficie de los mecanismos por chorreado hasta metal blanco, debiendo eliminarse la totalidad de las materias extrañas como son el óxido, la cascarilla, etc.

Esta preparación se realizará según la Norma Sueca S.I.S. 055900 al grado Sa 3.

En las superficies inaccesibles al chorreado se procederá al raspado con rasqueta de metal duro y cepillado con cepillo de alambre según se indica en la Norma Sueca S.I.S. 055900 al grado St. 3.

En cualquier caso, antes de proceder a la aplicación de la mano de imprimación, se procederá a la eliminación de los residuos de polvo con un aspirador con aire comprimido limpio y seco.

En ningún caso, entre la finalización de la limpieza y la aplicación de la mano de imprimación se deben superar las dos (2) horas.

3.34.2.2 Aplicación

Tanto la imprimación como las capas de acabado se efectuarán en un local seco, cubierto al abrigo del polvo y con la ventilación adecuada durante la aplicación y el secado.

Se tendrá especial cuidado en observar las condiciones de aplicación recomendadas por el fabricante en lo referente a la proporción de la mezcla, vida de la misma, control de las temperaturas y del grado de humedad relativa, tanto durante la aplicación como en el tiempo de curado

Igualmente se observarán, los intervalos de tiempo entre repintados recomendados por el fabricante. En caso de sobrepasarse el intervalo máximo se comunicará la rugosidad a la superficie con el fin de asegurar la adherencia entre capas.

La pintura se aplicará de forma que no se produzcan corrimientos, descuelgues, rateados, rayados, porosidades u otros defectos.

Los elementos en que se aprecien estos defectos u otros que denoten la incorrecta preparación de la superficie o aplicación de la pintura serán rechazados.

El espesor de la capa seca de imprimación se medirá utilizando aparatos calibrados como el cometer o el Mikotester.

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, realizará y certificará los ensayos de adherencia a la base y entre capas bajo los requisitos fijados en la Norma DIN 53151 con un nivel de aceptación correspondiente a un valor característico VC-2 como mínimo.

3.34.3 Pruebas de los mecanismos en general

3.34.3.1 Control dimensional

El fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad, efectuará y anotará en los impresos adecuados para presentar a la Dirección de Obra el control dimensional de todos los mecanismos objeto del pedido.

Las medidas se realizarán, en los siguientes puntos, poniendo especial atención a las cotas de "interface" con otros elementos.

Equipos con bridas: se comprobará el diámetro entre centros de taladros, alineación de taladros entre bridas opuestas, número de taladros, diámetro, diámetro interior, anchura entre bridas, concentricidad respecto a los centros de los taladros, diámetro interior en varios puntos, etc.

En los equipos en que el interior sea un anillo elástico se procederá a la verificación en varios puntos de la concentricidad del anillo con el diámetro exterior del mecanismo.

3.34.3.2 Pruebas de accionamiento o funcionamiento

En todos los equipos se comprobará el correcto funcionamiento de los accionamientos, ya sean manuales o de cualquier otro tipo.

En los impresos adecuados se anotarán para cada uno de ellos;

- . Tipo de mecanismo.
- . Número de identificación.
- . Presión nominal.
- . Diámetro interior.
- . Maniobra realizada.
- . Número de vueltas.
- . Recorrido.
- . Etc.

En el apartado correspondiente a cada mecanismo se señalará en caso necesario, el tipo de prueba a realizar y los datos de características a rellenar.

3.34.3.3 Pruebas de estanqueidad y de resistencia (o hidrostática)

A nivel general, salvo indicación expresa en el apartado correspondiente a cada mecanismo, el fabricante presentará certificado de las pruebas realizadas en fábrica a las presiones indicadas en el apartado #2.51.1.3.# de este Pliego.

Los tiempos de duración de las pruebas serán como mínimo los siguientes:

- Prueba de resistencia o hidrostática: 5 minutos.
- Prueba de estanqueidad (en los elementos que lo precisen): 3 minutos.

3.34.4 Instalación de mecanismos

3.34.4.1 Condiciones Generales

Todos los mecanismos deben suministrarse con un "Manual de instrucciones de montaje" que deberá observarse para efectuar el mismo.

Las instrucciones que a continuación se citan se dan con carácter general y se aplicarán únicamente en el caso que no contradigan las dadas en el "Manual de instrucciones de montaje".

En determinados mecanismos, según se indica en el apartado correspondiente a cada uno de ellos, será obligada la asistencia al montaje de un experto montador de la casa suministradora, que supervise el montaje.

Algunos de estos mecanismos son, válvulas de sobrevelocidad, contadores por ultrasonidos, válvulas de regulación de presión y/o caudal y juntas antivibratorias, etc.

Antes de comenzar el montaje se limpiará toda la suciedad, polvo y partículas extrañas que puedan haberse introducido en el mecanismo durante su transporte y almacenaje.

Todos los mecanismos se comprobarán en vacío previamente a su montaje en obra.

Se evitará que la escoria y salpicadura de la soldadura caigan en el interior de los mecanismos.

Las válvulas provistas de by-pass se accionarán en la misma dirección que la válvula principal.

Antes de comenzar el montaje se comprobará que la tubería esté perfectamente sujeta y alineada y que los agujeros de las bridas coinciden.

Los aprietes se realizarán por medio de llaves dinamométricas debidamente taradas.

3.34.4.2 Dimensiones de las bridas y tuberías de acoplamiento

Las bridas de los mecanismos y de las tuberías deben estar construidas bajo la misma norma.

Las bridas de los mecanismos y las contrabridas de la tubería deben de ser iguales (planas, con resalte, etc.).

Se comprobará en todos los casos que las caras de las bridas no están alabeadas por el calor de la soldadura o por golpes.

Igualmente se verificarán los diferentes diámetros de las bridas.

3.34.4.3 Puesta en posición

En principio y salvo indicación expresa en Proyecto, todas las válvulas de mariposa se colocarán de forma que el eje quede en un plano horizontal.

Salvo indicación expresa en Proyecto, las válvulas de husillo se colocarán en posición vertical.

3.34.4.4 Verificaciones antes del montaje

Se comprobará que no hay aristas vivas ni demasiado pronunciadas que puedan dañar el anillo elástico de las válvulas o la misma junta durante el montaje.

3.34.4.5 Montaje de los mecanismos entre bridas de las tuberías

Los mecanismos se centrarán presentando varios tirantes o tornillos.

Los tornillos se apretarán progresivamente y en cruz.

En el caso de válvulas de mariposa, se presentarán éstas con la mariposa lo más alejada posible de la posición de cierre de forma que no pegue en las bridas de la tubería. Una vez centrado el mecanismo, se colocará la mariposa en la posición más cercana a la apertura máxima y se continuará el montaje.

Las válvulas de compuerta deben estar cerradas antes de proceder al montaje.

3.34.4.6 Control después del montaje

Los mecanismos en que sea posible, se deberán maniobrar varias veces para asegurar que no hay oposición a su correcto y total movimiento.

3.34.5 Control de Calidad

3.34.5.1 Generalidades

El Contratista adjudicatario, se compromete a que el fabricante de los mecanismos, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará el cumplimiento de las especificaciones de este Pliego, de la propuesta de Control de Calidad presentada por el fabricante en la oferta y cualquier otro acuerdo establecido con posterioridad con la Dirección de Obra.

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad rellenará y entregará a la Dirección de Obra los certificados y protocolos de los controles realizados.

La Dirección de Obra, por sí misma o bien por delegación en inspectores, debidamente autorizados asistirá a la verificación de los ensayos o controles establecidos en el programa de Control de Calidad que considere oportuno.

La Dirección de Obra y/o sus inspectores, durante el período de realización de los trabajos, tendrá libre acceso a las instalaciones del fabricante y a las de los subcontratistas del mismo, siendo en estos casos acompañado por personal del fabricante.

3.34.5.2 Puntos de inspección del fabricante

Tal como se ha señalado en el apartado #3.34.1.#, el fabricante debe fijar en el Procedimiento de Control de Calidad el control de materiales y puntos de inspección a realizar por su departamento de Control de Calidad y que será como mínimo el que se exige para cumplir las condiciones establecidas en este Pliego.

3.34.5.3 Inspecciones a realizar por la Dirección de Obra

El CABB, por medio de sus inspectores autorizados y previa confirmación de la fecha de realización de los puntos de inspección del fabricante, podrá asistir a la realización de los mismos.

3.34.5.4 Puntos de inspección obligatoria por la Dirección de Obra

En el Procedimiento de Control de Calidad figurarán los puntos de asistencia obligatoria (parada) de la Dirección de Obra, propuestas por el fabricante.

El CABB, fijará para cada uno de los mecanismos, en el apartado correspondiente, los puntos de asistencia obligatoria que considera necesario.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra las fechas de realización de los controles o ensayos de asistencia obligatoria por escrito, con un mínimo de una semana de anticipación.

3.34.5.5 Control de Calidad de los materiales

El departamento de Control de Calidad del fabricante recogerá los certificados correspondientes a los materiales suministrados para la fabricación de los elementos de los mismos, y procederá a su comprobación e identificación.

Igualmente deberá comprobar la coincidencia del certificado con las características determinadas en este Pliego

3.34.5.6 Procedimientos de soldadura

El fabricante presentará a la Dirección de Obra para su estudio y comentarios, un procedimiento en el que se detallen la preparación, fases de trabajo, procedimiento de soldadura, etc., según el Código ASME Sección IX.

3.34.5.7 Procedimientos de reparación

Si en la realización de las comprobaciones y ensayos se detecta algún defecto, no aceptable, a juicio del departamento de Control de Calidad y/o por la Inspección, el elemento o equipo quedará rechazado.

El fabricante, propondrá a la Dirección de Obra, para su aceptación o comentarios, el Procedimiento de Reparación y los nuevos ensayos a realizar para la comprobación y aceptación definitiva de los elementos o equipos rechazados.

Una vez aceptado el Procedimiento, el fabricante comunicará a la Dirección de Obra la fecha de realización de la reparación y las de comprobación y ensayos correspondientes.

3.34.5.8 Homologación de los Procedimientos de Soldadura y/o de Reparación

El fabricante, una vez aceptado el Procedimiento por la Dirección de Obra, procederá a la realización de las pruebas y ensayos necesarios para la homologación del mismo, por un laboratorio homologado o por una empresa especializada aceptada por la Dirección de Obra.

En caso de tener homologado el Procedimiento en las condiciones acordadas con la Dirección de Obra, el fabricante procederá a entregar una copia del Certificado.

3.34.5.9 Homologación de soldadores

Los soldadores deberán estar homologados por un laboratorio oficial o por una empresa especializada aceptada por la Dirección de Obra.

La homologación corresponderá al Código ASME Sección IX y para las posiciones previstas en el Procedimiento de Soldadura y el de Reparaciones.

Se facilitará una copia de los certificados correspondientes a la Dirección de Obra.

3.34.5.10 Tratamientos Térmicos

En el caso de materiales que requieren tratamiento según este Pliego o así se indique en el Procedimiento de Soldadura o de Reparación, el Certificado de control del fabricante presentará la especificación correspondiente, el Certificado del mismo y el gráfico de temperaturas.

3.34.5.11 Ensayos no destructivos

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, comprobará la calidad de los materiales, y de los trabajos en ejecución mediante la realización de los ensayos no destructivos necesarios en cada uno de los elementos de los mecanismos.

El número y tipo de ensayos se definirán previamente en el Procedimiento de Control de Calidad.

El departamento de Control de Calidad, preparará el protocolo correspondiente a cada una de las comprobaciones realizadas.

A nivel general los ensayos serán los siguientes:

Examen visual: Defectos superficiales

Líquidos penetrantes: Defectos superficiales

Partículas magnéticas: Defectos superficiales

Ultrasonidos: Defectos internos

Medida de espesores en paredes de mariposas huecas

Radiografías: Defectos internos y externos

En piezas fundidas según ASTM

En soldaduras según ASME VIII

3.34.5.12 Ensayos y pruebas

El fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad preparará los protocolos con los resultados correspondientes a las pruebas realizadas.

Las características particulares para cada mecanismo vendrán reflejadas en los apartados correspondientes a los mismos.

Los ensayos y pruebas a realizar son:

- . Control dimensional.
- . Ensayo de estanqueidad (si procede).
- . Ensayo hidrostático.
- . Ensayo de funcionamiento.

3.34.5.13 Identificación

El personal de Control de Calidad del fabricante identificará de forma indeleble el mecanismo y lo anotará en el correspondiente dossier con los certificados y resultados de los ensayos realizados.

3.34.5.14 Limpieza

El fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad comprobará que la limpieza realizada corresponde a lo previsto en este Pliego y preparará el correspondiente protocolo para cada elemento.

3.34.5.15 Pintura

El departamento de Control de Calidad del fabricante, comprobará que los certificados de la calidad de la pintura corresponden al lote enviado y es lo previsto a emplear en cada caso.

Igualmente efectuará los ensayos de adherencia y el control de espesores, rellenando los impresos correspondientes.

3.34.5.16 Embalaje y envío

Control de Calidad comprobará que el embalaje preparado está realizado correctamente y que el equipo está identificado, y cuenta con la autorización de la Dirección de Obra para su expedición a Obra.

3.35 VÁLVULAS DE COMPUERTA

3.35.1 Pruebas de accionamiento

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, efectuara las pruebas de accionamiento y anotara en el protocolo correspondiente los datos requeridos en el apartado #3.34.3.2.# que posteriormente se entregara a la Dirección de Obra con el resto de la documentación.

3.35.2 Control de calidad - puntos de asistencia obligatoria de la dirección de obra

De acuerdo con lo indicado en el apartado #3.34.5.4.#, la Dirección de Obra asistirá a la realización de los siguientes controles:

- Líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas.
- Ultrasonidos y/o radiografías.
- Reparación y realización de nuevos ensayos no destructivos {si ha lugar}.
- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de resistencia, o hidrostáticas.

3.35.3 Montaje e instalación

El Contratista procederá al montaje de los mecanismos de acuerdo con las instrucciones de montaje del fabricante debiendo observarse, en cuanto no sean contradictorias, las indicadas en el apartado #3.34.4.# de este Pliego.

3.35.4 Medición y abono

El abono se realizara por unidades (ud.) realmente colocadas, de acuerdo con las características (P.N. y diámetro) requeridas en Proyecto.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto 02 TUBERÍAS Y MECANISMOS.

3.36 VÁLVULAS DE MARIPOSA

3.36.1 Pruebas de accionamiento

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, efectuará las pruebas de accionamiento y anotará en el protocolo correspondiente los datos requeridos

en el apartado #3.34.3.2.# que posteriormente se entregará a la Dirección de Obra con el resto de la documentación.

3.36.2 Control de Calidad- Puntos de asistencia obligatoria de la Dirección de Obra

De acuerdo con lo indicado en el apartado #3.34.5.4.#, la Dirección de Obra asistirá a la realización de los siguientes controles:

- Líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas.
- Ultrasonidos y/o radiografías.
- Reparación y realización de nuevos ensayos no destructivos (si ha lugar).
- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de resistencia, o hidrostáticas.

3.36.3 Montaje e instalación

El Contratista procederá al montaje de los mecanismos de acuerdo con las instrucciones de montaje del fabricante debiendo observarse, en cuanto no sean contradictorias, las indicadas en el apartado #3.34.4.# de este Pliego.

3.36.4 Medición y abono

El abono se realizará por unidad (ud.) realmente colocada, de acuerdo con las características (P.N. y diámetro) requeridas en Proyecto.

Se considera incluido en el precio de aplicación el suministro, transporte, montaje, pintura u otro tipo de protección, juntas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable INOX A-2 y todos los medios auxiliares y personal necesarios incluyendo la realización de las pruebas tanto en fábrica como en la tubería instalada, así como el desmultiplicador y accionador correspondiente descrito en el precio y en el apartado #2.53.2#.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto 02 TUBERÍAS Y MECANISMOS.

3.38 VÁLVULAS DE ESFERA O BOLA

3.38.1 Pruebas de accionamiento

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, efectuara las pruebas de accionamiento y anotara en el protocolo correspondiente los datos requeridos en el apartado #3.34.3.2.# que posteriormente se entregara a la Dirección de Obra con el resto de la documentación.

3.38.2 Control de calidad

Serán de aplicación exclusiva los apartados #3.34.5.1.# a #3.34.5.5.# y #3.34.5.12# a #3.34.5.16# de este Pliego.

3.38.3 Montaje e instalación

Instalación de los mecanismos:

El Contratista procederá al montaje de los mecanismos de acuerdo con las instrucciones de montaje del fabricante debiendo observarse, en cuanto no sean contradictorias, las indicadas en el apartado #3.34.4.# de este Pliego.

3.38.4 Medición y abono

El abono se realizara por unidades (ud.) realmente colocadas¹ de acuerdo con las características (P.N. y diámetro) requeridas en Proyecto.

Se considera incluido en el precio de aplicación el suministro, transportes, montaje, pintura u otro tipo de protección, juntas de estanqueidad, tornillería en inoxidable y todos los medios auxiliares y personal necesarios incluyendo la realización de las pruebas tanto en fabrica como con tubería instalada.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto 02 TUBERÍAS Y MECANISMOS.

3.40. VÁLVULAS DE RETENCIÓN

3.40.1 Pruebas de accionamiento

El fabricante. por medio de su departamento de Control de Calidad, efectuara las pruebas de accionamiento y anotara en el protocolo correspondiente los datos requeridos en el apartado #3,34.3.2# que posteriormente se entregara a la Dirección de Obra con el resto de la documentación.

3.40.2 Control de calidad - puntos de asistencia obligatoria de la dirección de obra

De acuerdo con lo indicado en el apartado #3.34.5.4#, la Dirección de Obra asistirá a la realización de los siguientes controles:

- Líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas -Ultrasonidos y/o radiografías
- Reparación y realización de nuevos ensayos no destructivos -Pruebas de estanqueidad (si procede) -Pruebas de resistencia, o hidrostáticas

3.40.3 Montaje e instalación

El Contratista procederá al montaje de los mecanismos de acuerdo con las instrucciones de montaje del fabricante debiendo observarse, en cuanto no sean contradictorias, las indicadas en el apartado #3.34.4# de este Pliego.

3.40.4 Medición y abono

El abono se realizará por unidades (ud.) realmente colocadas, de acuerdo con las características (P.N. y diámetro) requeridas en Proyecto.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto 02 TUBERÍAS Y MECANISMOS.

3.41 VÁLVULAS DE LLENADO DE DEPÓSITOS

3.41.1 Pruebas de accionamiento

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, efectuará las pruebas de accionamiento y anotará en el protocolo correspondiente los datos requeridos en el apartado #3.34.3.2#, que posteriormente se entregará a la Dirección de Obra con el resto de la documentación.

3.41.2 Control de Calidad- Puntos de asistencia obligatoria de la Dirección de Obra

De acuerdo con lo indicado en el apartado #3.34.5.4#, la Dirección de Obra asistirá a la realización de los siguientes controles:

- Líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas
- Ultrasonidos y/o radiografías
- Reparación y realización de nuevos ensayos no destructivos
- Prueba de accionamiento
- Pruebas de estanqueidad (si procede)
- Pruebas de resistencia, o hidrostáticas

3.41.3 Montaje e Instalación

Instalación de los mecanismos:

El Contratista procederá al montaje de los mecanismos de acuerdo con las instrucciones de montaje del fabricante debiendo observarse, en cuanto no sean contradictorias, las indicadas en el apartado #3.34.4# de este Pliego.

3.41.4 Asistencia técnica obligada del fabricante

El Contratista compromete la asistencia técnica al montaje de personal responsable del Fabricante para garantizar el correcto montaje del equipo. Una vez finalizado el montaje verificará la instalación y entregará al Contratista una nota dando su conformidad a la instalación o indicando las anomalías encontradas y que deben ser corregidas. Copia de este informe se entregará a la Dirección de Obra.

3.41.5 Medición y Abono

El abono se realizará por unidades (ud.) realmente colocadas, de acuerdo con las características (P.N y diámetro) requeridas en Proyecto.

Se considera incluido en el precio de aplicación el suministro, transporte, montaje, pintura u otro tipo de protección, juntas de estanqueidad, tornillería en inoxidable y todos los medios auxiliares y personales necesarios incluyendo la asistencia técnica del fabricante y la realización de las pruebas tanto en fábrica como con la tubería instalada.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto 02 TUBERÍAS Y MECANISMOS.

3.50 CARRETES DE DESMONTAJE Y ADAPTADORES

3.50.1 Pruebas de accionamiento

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, efectuará las pruebas de accionamiento y anotará en el protocolo correspondiente los datos requeridos en el apartado #3.34.3.2# que posteriormente se entregará a la Dirección de Obra con el resto de la documentación.

3.50.2 Control de Calidad- Puntos de asistencia obligatoria de la Dirección de Obra

De acuerdo con lo indicado en el apartado #3.34.5.4#, la Dirección de Obra asistirá a la realización de los siguientes controles:

- Líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas.
- Ultrasonidos y/o radiografías.
- Reparación y realización de nuevos ensayos no destructivos (si ha lugar).
- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de resistencia, o hidrostáticas.

3.50.3 Montaje e Instalación

El Contratista procederá al montaje de los mecanismos de acuerdo con las instrucciones de montaje del fabricante debiendo observarse, en cuanto no sean contradictorias, las indicadas en el apartado #3.34.4# de este Pliego.

3.50.4 Medición y abono

El abono se realizará por unidades (ud.) realmente colocadas, de acuerdo con las características (P.N. y diámetro) requeridas en Proyecto.

Se considera incluido en el precio de aplicación el suministro, transporte, montaje, pintura u otro tipo de protección, juntas de estanqueidad, tornillería en inoxidable y todos los medios auxiliares y personales necesarios incluyendo la realización de las pruebas tanto en fábrica como en la tubería instalada.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto 02 TUBERÍAS Y MECANISMOS.

3.53. CAUDALÍMETROS

3.53.1 Pruebas de funcionamiento y control del tarado

El fabricante, por medio de su departamento de Control de Calidad, efectuara las pruebas de funcionamiento y control del tarado y anotara en el protocolo correspondiente los datos del ensayo realizado que posteriormente se entregara a la Dirección de Obra con el resto de la documentación.

Los caudalímetros serán entregados con verificación primitiva, que exige delegación de industria, como comprobación de que han pasado una serie de ensayos y están en condición para su uso.

La rampa de aforo estará debidamente contrastada.

3.53.2 Control de calidad - puntos de asistencia obligatoria de la dirección de obra

De acuerdo con lo indicado en el apartado #3.34.5.4.#, la Dirección de Obra asistirá a la realización de los siguientes controles:

- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de resistencia, o hidrostáticas.
- Prueba de calibración del tarado.

3.53.3 Montaje e instalación

El Contratista procederá al montaje de los mecanismos de acuerdo con las instrucciones de montaje del fabricante debiendo observarse, en cuanto no sean contradictorias, las indicadas en el apartado #3.34.4.# de este Pliego.

3.53.4 Asistencia técnica obligada del fabricante

Para los contadores por ultrasonidos el Contratista compromete la asistencia técnica al montaje de personal responsable del Fabricante para garantizar el correcto montaje del equipo.

Una vez finalizado el montaje verificara la instalación y entregara al Contratista una nota dando su conformidad a la instalación o indicando las anomalías encontradas y que deben ser corregidas.

Copia de este informe se entregara a la Dirección de Obra.

3.53.5 Medición y abono

El abono se realizara por unidades (ud.) realmente colocadas, de acuerdo con las características (P.N. y diámetro) requeridas en Proyecto.

Se considera incluido en el precio de aplicación el suministro, transporte, montaje, pintura u otro tipo de protección, juntas de estanqueidad, tornillería galvanizada y todos los medios auxiliares y personal necesario incluyendo la realización de las pruebas tanto en fábrica como en la tubería instalada.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto 02 TUBERÍAS Y MECANISMOS.

3.66. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.66.1 Condiciones generales

La instalación eléctrica de fuerza y alumbrado se conectara a una red de corriente alterna trifásica con neutro, tensión 380 V. entre fases y 220 V. entre fase y neutro, y frecuencia 50 Hz.

La fuente de corriente alterna puede ser:

- Un grupo electrógeno formado por un motor Diesel y un alternador.
- La red de la Compañía suministradora de Energía Eléctrica.

3.66.2 Reglamentos y normas aplicables

El diseño, materiales, fabricación, inspecciones, montaje, pruebas y licenciamiento de la instalación y sus correspondientes equipos y componentes satisfarán las ordenanzas de las Administraciones del Estado, de la Comunidad Autónoma y del Municipio, y en particular:

- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones complementarias MIBT.

- Las normas tecnológicas de la edificación;

- NTE - IEA Alumbrado emergencia

- NTE - IEB Baja tensión

- NTE - IEF Fuerza

- NTE - IEI Alumbrado interior

- NTE - IEP Puesta a tierra

- Normas UNE requeridas en los reglamentos, instrucciones y normas tecnológicas antes citadas.

- Normas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

3.66.3. Instalación de fuerza y alumbrado

3.66.3.4 Distribución v alimentación de equipos eléctricos

Desde los cuadros de distribución o cajas generales de distribución de viviendas hasta los equipos (tomas de corriente, luminarias, motores, puentes grúa, etc.) se llevarán los cables de alimentación y protección a los mismos bajo canalizaciones tubulares.

En las salas de mecanismos toda la instalación será superficial, realizada bajo tubos metálicos.

En las restantes salas de distribución, de bombeo, y viviendas, la instalación será empotrada bajo tubo de plástico.

Se emplearán cajas de conexión en todas y cada una de las derivaciones.

Las acometidas a los equipos en instalación superficial se realizará bajo tubo flexo.

El cableado se realizará de la siguiente forma:

a) Con cable unipolar en la instalación de viviendas. El cable de protección siempre acompañará a los cables de alimentación (fases y neutro).

b) Con cable bipolar, acompañado del conductor de protección en:

- Circuito general de alumbrado interior hasta los mecanismos.

- Circuito general de alumbrado exterior.

- Circuito de alumbrado de emergencia.

- Circuito general de enchufes II+T, 10/16 A, 250 V.

- Circuito general de enchufes II+T, 25 A: 380 V.

c) Con cable tetrapolar, tres fases más neutro, acompañado del conductor de protección en:

- Circuito alimentación del puente grúa,

- Circuito general de enchufes, III+N+T, 20 A, 380 V.

d) Con cable unipolar, fases y neutro, acompañados del conductor de protección en:

- Acometidas a luminarias desde cajas de conexión, o desde mecanismos.
- Acometida a tomas de corriente.
- Cableado interior de luminarias, incluidas en los soportes y postes metálicos de las mismas.

La instalación de las tomas de corriente, mecanismos y cajas de derivación se realizara en cuanto a situación y disposición de acuerdo a la Norma NTE-IEB,

Las viviendas tendrán un grado de electrificación elevado, y cumplirá la instrucción complementaria M1BT 022 del reglamento electrotécnico de baja tensión.

3.66.4 Pruebas

En la instalación eléctrica se realizarán las siguientes pruebas eléctricas; a) Antes de meter tensión;

- Se medirá el aislamiento de los motores.
- Se timbrará, se comprobará su continuidad, y se medirá el aislamiento de los cables.
- Se revisarán todos los puntos de conexionado.

b) Con tensión:

- Se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores automáticos y diferenciales.
- ~ Se comprobará la tensión en las tomas de corrientes.
- Se comprobará el funcionamiento y sentido de giro de los motores.
- Se comprobará el funcionamiento de los mecanismos.
- Se comprobará el funcionamiento del alumbrado de emergencia y se comprobará el nivel luminoso.
- Se comprobará el funcionamiento del alumbrado normal y el nivel luminoso.
- Se comprobará el funcionamiento del alumbrado de exteriores y el nivel luminoso.

3.66.5 Medición y abono

3.66.5.1 Significado de los términos: Suministro. Montaje y Prueba

- Suministro -

Cada vez que se emplee el término "Suministro" se entenderá incluido la definición del material, el dimensionamiento, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábricas, procedimientos, especificaciones, descripciones, planos, cálculos, manuales y programas de todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material.

- Montaje -

Cada vez que se emplee el término "Montaje" se entenderá incluido el costo de embalaje comprado, embalaje alquilado, desembalaje, transporte a obra, almacenamiento en obra, medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibido de rozas, fijación de cuadros, cajas, bases de columnas, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexonado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

Todos estos conceptos se entienden adecuados al material en cuestión. - Prueba -

El término "Prueba" incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de relés y protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega,

3.66.5.2 Cables

Los cables se abonarán por aplicación de los precios unitarios a los metros lineales (M.l.) de tendido realmente efectuados en obra.

El precio de metro lineal de cable incluye el suministro del cable, terminales para puntas, identificadores de cable, pequeño material, montaje y pruebas.

Los precios a emplear serán 660400 660401

3.66.5.3 Conductos tubulares para cables

Los conductos tubulares se abonarán por aplicación de los precios unitarios a los metros lineales (m.l.) de conducto realmente instalados en obra.

El precio de metro de conducto tubular para cables incluirá el suministro del tubo, operaciones de corte y roscado, construcción y montaje de soportes, soportado, toda clase de accesorios para tubo, bridas para puesta a tierra, montaje y pruebas.

Los precios a emplear serán 660300

3.66.5.9 Mecanismos

Los mecanismos se abonarán por aplicación de los precios unitarios al número de unidades (Ud.) realmente instaladas en obra.

El precio del mecanismo incluye el suministro del mecanismo, montaje, pequeño material y pruebas.

Los precios de aplicación serán los especificados en el capítulo 01041 SUMINISTRO ELÉCTRICO.

3.68 CIERRES Y VALLAS

3.68.2 Colocación de cierres

En su colocación se cuidará el perfecto aplomado, así como la consecución de una pendiente uniforme en los casos en que no deba estar horizontal.

Deberá estar asimismo perfectamente arriostrada en todas las esquinas y cambios de dirección, no debiendo haber, de cualquier modo, una longitud mayor de 30 m. sin arriostramiento.

Los postes deberán estar recibidos dentro del tacón de hormigón que irá unido a la solera perimetral.

3.68.3 Colocación de puertas

En la colocación de las puertas se cuidará especialmente su aplomado, así como el perfecto funcionamiento en cierres y aperturas.

3.68.4 Medición y abono

3.68.4.2 Cierres

Las verjas y cierres se medirán y abonarán por metros lineales (m.l.) realmente colocados estando incluidos en dichos precios los trabajos previos de preparación del terreno así como la excavación, relleno y ejecución de las bases de hormigón y todos los medios necesarios para la perfecta colocación.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto U680103

3.68.4.3 Puertas

Las puertas se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2.), totalmente colocadas estando incluidos en el precio material, transporte, medios de fijación, cerraduras, chorreado, imprimación, pintura o galvanizado, y colocación en obra, así como todos los trabajos auxiliares necesarios.

Los precios de aplicación serán los especificados en el punto U680200 y U680201.

3.70 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

En la ejecución de trabajos para los cuales no existen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego ni en el Pliego Particular, el Contratista se atenderá a las instrucciones del Director de Obra y tendrá la obligación de ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y buen aspecto de las obras.

Bilbao, Mayo 2019

Ingeniero Autor del Proyecto

Directora del Proyecto

INGEPLAN BOSLAN UTE UDAL
SAREAK INFRAESTRUCTURAS

CONSORCIO DE AGUAS BILBAO
BIZKAIA



Carlos González González



Aizpea Urrutia Elorriaga