

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	1
1 GENERALIDADES	7
1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	7
1.1.1 Descripción	7
1.1.2 Ejecución de los trabajos	7
1.1.3 Medida y forma de pago	7
1.2 Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde	8
1.2.1 Descripción	8
1.2.2 Ejecución de los trabajos	8
1.2.3 Medida y forma de pago	8
2 EXCAVACIONES	8
2.1 Excavación mecánica en material común	8
2.1.1 Descripción	8
2.1.2 Clasificación	9
2.1.2.1 Excavaciones En Material Común:	9
2.1.3 Medida y forma de pago	9
3 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN	9
3.1 Construcción muro en gavión (Incluye suministro de malla, Formaleta y piedra rajón según especificación)	9
3.1.1 Descripción	9
3.1.2 Materiales	10
3.1.3 Ejecución de los trabajos	10
3.1.4 Medida y forma de pago	11
3.2 Empradización con cespedón (Incluye suministro y colocación del material +Tierra negra + estación malla gallinero)	11
3.2.1 Descripción	11
3.2.2 Medida y Pago	12
3.2.3 Materiales	12
3.2.4 Ejecución de los trabajos	12
3.2.5 Medida y forma de pago	12
3.3 Suministro e Instalación de Geotextil NT-2000	13
3.3.1 Descripción	13
3.3.2 Materiales	13
3.3.3 Equipo	14
3.3.4 Ejecución de los trabajos	14
3.3.4.1 Colocación del geotextil	14
3.3.4.2 Limpieza	14
3.3.5 Medida y pago	14
3.4 Concreto de 3000 psi para muro de contención	15

3.4.1	Descripción	15
3.4.2	Materiales	15
3.4.3	Ejecución de los trabajos	15
3.5	Suministro y colocación acero de refuerzo de 60000 psi	16
3.5.1	Descripción	16
3.5.2	Material	16
3.5.3	Procedimiento de construcción.....	16
3.5.3.1	Doblamiento.....	16
3.5.3.2	Empalmes	17
3.5.3.3	Colocación	17
3.5.4	Medidas de pago.....	18
3.6	Suministro y compactación de recebo estabilizado mecánicamente con geomalla TT060	18
3.6.1	Generalidades	18
3.6.2	Materiales y equipos.....	18
3.6.3	Ejecución de los trabajos	18
3.6.4	Condiciones para el recibo y tolerancias.....	18
3.6.5	Medida y pago.....	19
3.7	Anclajes Inyectados De 40ton.....	19
3.7.1	Medida y pago.....	iError! Marcador no definido.
4	<u>OBRAS DE DRENAJE</u>	<u>27</u>
4.1	Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material)	27
4.1.1	Descripción	27
4.1.2	Materiales	27
4.1.3	Equipo.....	28
4.1.4	Ejecución de los trabajos	28
4.1.5	Medida y pago.....	28
4.1A	Tubería Pvc Ø=4" Ranurada (Incluye Suministro E Instalación Del Material)	28
4.1.A.1	Descripción	28
4.1.A.2	Materiales.....	29
4.1.A.3	Ejecución de los trabajos	29
4.1.A.4	Transporte y almacenamiento	29
4.1.A.5	Medida y pago.....	30
4.2	Construcción De Cajas De Inspección En Mampostería Y Pañete Impermeabilizado De 1.0x1.0x1.5 Mts (Incluye Marco Y Tapa)	30
4.2.1	Descripción	30
4.2.2	Ejecución de los trabajos y procedimiento constructivo.....	30
4.2.3	Medida y pago.....	31
4.3	Cunetas Revestidas En Concreto	31
4.3.1	Descripción	31
4.3.2	Materiales	31
4.3.2.1	Concreto.....	31
4.3.2.2	Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie.....	31
4.3.2.3	Sellante para juntas	31
4.3.3	Equipo.....	32
4.3.4	Ejecución De Los Trabajos	32

4.3.4.1	Acondicionamiento de la cuneta en tierra	32
4.3.4.2	Colocación de formaletas	32
4.3.4.3	Elaboración del concreto	32
4.3.4.4	Construcción de la cuneta	32
4.3.5	Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos	33
4.3.5.1	Controles	33
4.3.5.2	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	33
4.3.6	Medida	33
4.3.7	Forma De Pago	34
4.4	Suministro e Instalación De Tubería Pvc Ø=12" Para Conducción a Pozo Principal (Incluye Relleno Con Material Seleccionado, Compactación, Transporte De Los Materiales Al Sitio De Ejecución De Los Trabajos)	34
4.4.1	Descripción	34
4.4.2	Materiales	35
4.4.3	Ejecución de los trabajos	35
4.4.4	Transporte y almacenamiento	36
4.4.5	Medida y forma de pago	36
5	<u>RELLENOS</u>	<u>37</u>
5.1	Relleno Con Material Procedente De Excavación (Incluye Compactación) .	37
5.1.1	Descripción	37
5.1.2	Generalidades	37
5.1.3	Materiales	37
5.1.4	Ejecución de los trabajos	38
5.2	Relleno Con Material Seleccionado (Incluye Suministro Y Compactación De Recebo B-200)	38
5.2.1	Descripción	38
5.2.2	Generalidades	38
5.2.3	Materiales	39
5.2.4	Ejecución de los trabajos	39
5.2.5	Medida y forma de pago	39
5.3	Retiro Del Material Que No Puede Ser Usado Como Relleno Al Sitio De Disposición Final, Localizada Aproximadamente A 10km De La Obra (Incluye Cargue Y Disposición En Escombrera Autorizada)	40
5.3.1	Descripción	40
5.3.2	Medida y forma de pago	40
6	<u>OBRAS COMPLEMENTARIAS</u>	<u>40</u>
6.1	Suministro e instalación de Barandas Tipo IDU M-80	40
6.1.1	Descripción	40
6.1.2	Materiales	41
6.1.3	Instalación	41
6.1.4	Medida y forma de pago	41
6.2	Suministro E Instalación De Adoquín En Arcilla (Incluye Corte, Sello De Arena Y Confinamiento)	41
6.2.1	Descripción	41
6.2.2	Materiales	41

6.2.3	Equipo.....	42
6.2.4	Ejecución de los trabajos	42
6.2.5	Condiciones para el recibo de los trabajos.....	44
6.2.6	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.....	45
6.2.7	Calidad de los adoquines	45
6.2.8	Calidad del producto terminado	45
6.2.9	Medidas y forma de pago.....	46
6.3	Construcción De Sardinela En Concreto De 3000 Psi	46
6.3.1	Descripción	46
6.3.2	Materiales	46
6.3.3	Ejecución de los trabajos	47
6.3.4	Medida y Forma de Pago.....	47
6.4	Construcción De Escaleras En Concreto De 3000 Psi Incluye Varilla De Refuerzo	47
6.4.1	Descripción	47
6.4.2	Medición y pago.....	48
6.4.3	Descripción.	48
6.4.4	Materiales.....	48
6.4.5	Procedimiento de construcción.....	50
6.4.6	Medida y forma de pago	51
6.5	Demolición y Remoción	51
6.5.1	Descripción	51
6.5.2	Clasificación	52
6.5.3	Materiales	52
6.5.4	Equipo.....	52
6.5.5	Ejecución De Los Trabajos	52
6.5.6	Demolición total o parcial de estructuras existentes	53
6.5.6.1	Demolición de pavimentos, andenes de concreto y bordillos	53
6.5.6.2	Remoción de servicios existentes	54
6.5.7	Disposición de los materiales.....	54
6.5.8	Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos	54
6.5.8.1	Controles	54
6.5.9	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.....	55
6.5.10	Medida	55
6.5.11	Forma de Pago	55
6.6	Pavimento De Concreto Hidráulico	56
6.6.1	Descripción	56
6.6.2	Materiales	56
6.6.2.1	Concreto.....	56
6.6.2.2	Cemento.....	57
6.6.2.3	Agua	57
6.6.2.4	Agregado fino.....	57
6.6.2.5	Agregado grueso.....	59
6.6.2.6	Aditivos	60
6.6.2.7	Pasadores y varillas de unión.....	60
6.6.2.8	Mallas electrosoldadas	60
6.6.2.9	Productos químicos para curado.....	61
6.6.2.10	Membranas para la separación del pavimento o para el curado	61
6.6.2.11	Sellante para las juntas.....	61
6.6.3	Equipo.....	61

6.6.3.1	Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto.	62
6.6.3.2	Elementos necesarios para la ejecución de los trabajos entre formaletas fijas.	62
6.6.3.3	Formaletas	62
6.6.3.4	Equipo para la construcción del pavimento	63
6.6.3.5	Elementos para la ejecución de las juntas	63
6.6.3.6	Distribuidor de productos de curado	63
6.6.3.7	Elementos necesarios para la ejecución de los trabajos con pavimentadora de formaletas deslizantes	63
6.6.4	Ejecución De Los Trabajos	64
6.6.4.1	Explotación de materiales y elaboración de agregados	64
6.6.4.2	Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.....	65
6.6.4.3	Ensayos característicos de obra y ejecución de tramos de prueba	66
6.6.4.4	Preparación de la superficie existente	67
6.6.4.5	Elaboración de la mezcla	67
6.6.4.5.1	Manejo y almacenamiento de los agregados pétreos.....	67
6.6.4.5.2	Suministro y almacenamiento del cemento	67
6.6.4.5.3	Almacenamiento de aditivos	68
6.6.4.5.4	Básculas	68
6.6.4.5.5	Dosificación del concreto	68
6.6.4.5.6	Mezcla de los componentes	68
6.6.4.5.7	Transporte del concreto	69
6.6.4.6	Colocación de formaletas	69
6.6.4.7	Colocación de elementos de guía para pavimentadoras de formaletas deslizantes.....	69
6.6.4.8	Colocación de los elementos de las juntas	70
6.6.4.9	Colocación del concreto	70
6.6.4.10	Colocación de armaduras	71
6.6.4.11	Ejecución de las juntas en fresco.....	71
6.6.4.12	<i>Acabado superficial</i>	72
6.6.4.13	<i>Textura superficial</i>	72
6.6.4.14	<i>Protección del concreto fresco</i>	72
6.6.4.15	<i>Curado del concreto</i>	73
6.6.4.16	<i>Curado con productos químicos que forman película impermeable</i>	73
6.6.4.17	<i>Curado por humedad</i>	73
6.6.4.18	<i>Curado mediante membranas de polietileno o de papel</i>	73
6.6.4.19	<i>Desformateado</i>	74
6.6.4.20	<i>Aserrado de juntas</i>	74
6.6.4.21	<i>Sellado de las juntas</i>	74
6.6.4.22	Apertura al tránsito	74
6.6.4.23	Defectos a edades tempranas	75
6.6.4.24	Conservación	75
6.6.5	CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS	75
6.6.5.1	Controles	75
6.6.5.2	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	76
6.6.5.2.1	Calidad del cemento	76
6.6.5.2.2	Calidad del agua	77
6.6.5.2.3	Calidad de los agregados.....	77
6.6.5.2.4	Calidad de pasadores, varillas de unión y mallas	77
6.6.5.2.5	Productos químicos para curado, membranas y sellante de juntas	77
6.6.5.2.6	Calidad de la mezcla	78

6.6.5.2.7	Calidad del producto terminado.....	79
6.6.6	Medida	80
6.6.7	Pago	80

1 GENERALIDADES

1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

1.1.1 Descripción

Se entiende por localización y replanteo los trabajos relacionados con la definición exacta del sitio de las obras a ejecutar.

1.1.2 Ejecución de los trabajos

El contratista deberá definir la ubicación exacta de las obras, en el terreno asignando para tal efecto, de acuerdo con los planos suministrados o las indicaciones del Interventor.

En el presente proyecto, todos los replanteos serán realizados por el contratista, según los métodos propuestos por él y aprobados por la Interventoría.

El interventor comprobará estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de éstas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, relevará al contratista de su total responsabilidad, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en relación con el cumplimiento de los plazos parciales.

El contratista, en todos los casos, deberá efectuar el replanteo con la mayor exactitud, empleando para el personal experto en la materia y equipos de precisión. Antes de realizarlo, se verificará si el plano topográfico concuerda con el terreno, considerando ejes, cotas y niveles.

Previamente a la iniciación de cualquiera excavación, o cualquiera otra obra, el interventor podrá ordenar al contratista que se levanten complementariamente los correspondientes perfiles que dejen constancia de la configuración del terreno natural, para lo cual conjuntamente se convendrá un método sistemático para realizar éstos levantamientos, con precisión satisfactoria para ambos.

Todos los gastos ocasionados por las actividades para el replanteo y localización de las obras, tales como: gastos técnicos, prestaciones sociales, administrativas, implementos, aparatos y demás que incurra el contratista correrán enteramente por su cuenta.

1.1.3 Medida y forma de pago

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (m²),

ÍTEM DE PAGO

Localización y replanteo

UNIDAD

m²

1.2 Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde

1.2.1 Descripción

Se entiende por aislamiento y protección de la zona a intervenir todas las obras que conlleven al cerramiento del sitio en el que se van a realizar los trabajos con el fin de garantizar la seguridad de la comunidad vecina.

1.2.2 Ejecución de los trabajos

Antes de iniciar las obras se deberá realizar un cerramiento con postes en repisa y lona verde en la zona de trabajo de 2 m de altura a fin de evitar que las personas se introduzcan en el sitio de los trabajos evitando así inconvenientes en las zonas de excavación y movimiento de tierras.

1.2.3 Medida y forma de pago

Este ítem se medirá y pagará por metro lineal (ML),

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
---------------------	---------------

Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde	ml
--	----

2 EXCAVACIONES

2.1 Excavación mecánica en material común

2.1.1 Descripción

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano o a máquina las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción las obras a ejecutar, de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos ó indicados por el Interventor. Por consiguiente, el CONTRATISTA deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

2.1.2 Clasificación

Las excavaciones se clasificarán de acuerdo a la dureza que presente el material, para su extracción en:

2.1.2.1 Excavaciones En Material Común:

Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar, y colocar en los sitios de desecho o apilamiento en el sitio indicado para su posterior utilización y adecuación de los mismos, los materiales provenientes de los cortes requeridos.

Debe contemplarse la mano de obra y los equipos necesarios para la ejecución de la actividad, siempre que estos puedan ser utilizados en el sitio de los trabajos.

2.1.3 Medida y forma de pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano o a máquina las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción de canales de drenaje, estructuras, zanjas para tubería, y descoles, de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos ó indicados por el Interventor. Por consiguiente, el CONTRATISTA deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

En el caso de zanjas para tubería, se considera ejecutada la excavación una vez el interventor apruebe la tubería instalada y se ordene proceder a ejecutar la actividad de relleno.

Este Ítem contempla el cargue y un acarreo libre de máximo 500 m.

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
Excavación mecánica en material común	m3

3 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

3.1 Construcción muro en gavión (Incluye suministro de malla, Formaleta y piedra rajón según especificación)

3.1.1 Descripción

Consiste en la construcción de muros en piedra para la protección de los taludes.

Los muros consistirán en canastas rectangulares, en malla de alambre galvanizado calibre 12 de triple torsión, rellenas con piedras y dispuestas en la forma indicada por el diseño. A menos que el Interventor indique algo diferente, las dimensiones típicas de los gaviones serán de 2.0 m x 1.0 m. x 1.0 m, 1.0 m. x 1.0 m. x 1.0 m. y 0.5 m. x 1.0 m. x 1.0 m.

3.1.2 Materiales

La malla para la armadura deberá ser de triple torsión, con la forma de un hexágono alargado en el sentido de una de sus diagonales. Se utilizará malla con abertura de 5 x 7 cm. El alambre que se utilice en la fabricación del gavión deberá ser de acero galvanizado en caliente con zinc puro en calibre No. 12 y deberá soportar como mínimo una carga de rotura de 42 Kg/cm². El alambre deberá ajustarse a la norma ASTM A-116 o a la ASTM A-856.

3.1.3 Ejecución de los trabajos

La colocación y llenado de las canastas para la construcción de los muros de gaviones deberá hacerse observando las siguientes instrucciones generales:

El relleno de las canastas deberá efectuarse con fragmentos de roca o cantos rodados, resistentes y durables. La dimensión de cada fragmento de roca o canto deberá estar comprendida entre 10 y 30 cm. El peso unitario del material deberá ser, cuando menos, de un mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1.250 kg/m³).

El terreno de fundación deberá ser nivelado, suprimiéndose las depresiones o salientes. Sobre este terreno, cuando así se especifique, deberá construirse una capa continua de grava y arena, con los espesores ordenados por el Interventor. Sobre esta capa, se colocarán los gaviones de base, en la forma como se indique.

Los gaviones de base deberán colocarse en forma tal que por lo menos la mitad de su altura quede por debajo del lecho o terreno existente, a menos que el Interventor indique otra forma de colocación.

Las canastas deberán ser llenadas y amarradas en el sitio exacto donde han de quedar definitivamente y no se permitirá ningún transporte de las mismas una vez se haya efectuado el llenado.

Durante la operación de llenado, las canastas deberán mantenerse firmes y en posición correcta. Las aristas tanto verticales como horizontales de cada gavión deben ligarse firmemente con las correspondientes de los gaviones adyacentes. El llenado de las canastas deberá efectuarse a mano, colocando cuidadosamente las piedras de mayor tamaño en la periferia y el resto de tal forma que se obtenga una masa rocosa bien gradada, con mínimo porcentaje de vacíos y con superficies de contacto entre gaviones parejas y libres de entradas o salientes.

Se tendrá cuidado de no formar zonas de gran acumulación de piedras pequeñas. En ningún caso se permitirá el llenado por medio de canalones o cualquier método que pueda producir una segregación arbitraria de tamaños.

En la parte posterior de los muros de gaviones se deberá efectuar las excavaciones y rellenos indicados por el Interventor.

3.1.4 Medida y forma de pago

La unidad de medida es el METRO CUBICO.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
Construcción muro en gavión (Incluye Suministro de malla, Formaleta y piedra Rajón según especificación)	m3

3.2 Empradización con cespedón (Incluye suministro y colocación del material +Tierra negra + estación malla gallinero)

3.2.1 Descripción

La empradización se utilizará para la protección de parte de los taludes de las excavaciones, según se indica en los planos o lo ordene la Interventoría.

Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares. Los bloques deberán tener las raíces sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

El contratista deberá someter para aprobación de la Interventoría el tipo de especies nativas que se propone utilizar y la forma y métodos que utilizará para su colocación y mantenimiento. Esta aprobación no eximirá al contratista de cumplir con todas las normas ambientales vigentes expedidas por las autoridades competentes. La obtención de licencias y permisos correrán por cuenta del contratista.

Debido a la alta pendiente del sitio de ejecución de los trabajos, el contratista deberá contemplar la utilización de un manto de control de erosión tipo

El contratista deberá contemplar la utilización de una capa de tierra vegetal abonada, limpia, libre de material pétreo, contaminantes y plagas, apta como sustrato vegetal de un espesor de 5 cm aprobada por la Interventoría. Además, el contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de preservar en perfecto estado las superficies empradizadas; cualquier daño causado por el personal y/o equipo del contratista, o por causas imputables a éste, deberá ser reparado a su costa y riesgo, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. Complementariamente al recibo de las superficies empradizadas a satisfacción de la Interventoría, el contratista deberá efectuar los riegos artificiales y aplicar úrea en una cantidad no inferior a 50 kilogramos por hectárea, con la intensidad definida por la Interventoría, hasta cuando las áreas

protegidas adquieran una vegetación estable; en caso de que el contratista se niegue a efectuar dichos trabajos, la Interventoría puede ejecutarlas por su cuenta deduciendo el valor correspondiente de cualquier suma que adeude al contratista.

3.2.2 Medida y Pago

La medida para el pago del presente ítem será el metro cuadrado (M2), medido en la superficie del terreno, con aproximación a un decimal. El contratista deberá incluir todos los costos directos e indirectos dentro de su propuesta económica.

3.2.3 Materiales

Debido a la alta pendiente del sitio de ejecución de los trabajos, el contratista deberá contemplar la utilización de un manto de control de erosión tipo ecomatrix verde con el fin de facilitar la empradización.

El cespedón debe ser en bloques de césped, los que serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares. Los bloques deberán tener las raíces sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

El contratista deberá someter para aprobación de la Interventoría el tipo de especies nativas que se propone utilizar y la forma y métodos que utilizará para su colocación y mantenimiento. Esta aprobación no eximirá al contratista de cumplir con todas las normas ambientales vigentes expedidas por las autoridades competentes. La obtención de licencias y permisos correrán por cuenta del contratista.

El contratista deberá contemplar la utilización de una capa de tierra vegetal abonada, limpia, libre de material pétreo, contaminantes y plagas, apta como sustrato vegetal de un espesor de 5 cm aprobada por la Interventoría. Además, el contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de preservar en perfecto estado las superficies empradizadas; cualquier daño causado por el personal y/o equipo del contratista, o por causas imputables a éste, deberá ser reparado a su costa y riesgo, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

3.2.4 Ejecución de los trabajos

El contratista deberá efectuar los riegos artificiales y aplicar en el área una cantidad no inferior a 50 kilogramos por hectárea, con la intensidad definida por la Interventoría, hasta cuando las áreas protegidas adquieran una vegetación estable; en caso de que el contratista se niegue a efectuar dichos trabajos, la Interventoría puede ejecutarlas por su cuenta deduciendo el valor correspondiente de cualquier suma que adeude al contratista.

3.2.5 Medida y forma de pago

La unidad de medida es el METRO CUADRADO (m2).

ÍTEM DE PAGO

Empreadización con cespedón (Incluye suministro
Y colocación del material +Tierra negra + estacón+
malla gallinero

UNIDAD

M2

3.3 Suministro e Instalación de Geotextil NT-2000**3.3.1 Descripción**

El trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de Geotextil Nt-2000 en el espaldón del muro de gavión o en donde lo señale el Interventor, de acuerdo con las dimensiones dadas y demás elementos necesarios para su debida instalación, en un todo de acuerdo con las especificaciones que para este fin tengan los fabricantes, debidamente supervisada y probada por el interventor, incluye el alistamiento de la superficie donde se colocará este elemento y transporte y disposición de los materiales producto de esta actividad.

3.3.2 Materiales

El tipo de geotextil por utilizar dependerá de la función prevista para él y corresponderá al indicado en los planos del proyecto. Sus características deberán verificarse mediante las pruebas que se relacionan a continuación:

- Resistencia a la tensión y al alargamiento
- Resistencia al punzonamiento
- Resistencia al rasgado trapezoidal
- Relación peso/área
- Determinación del coeficiente de permeabilidad
- Espesor
- Tamaño de abertura aparente

Determinaciones que se harán de acuerdo con las normas de ensayo INV E-901, E-902, E-903, E-904, E-905, E-906 y E-910 respectivamente.

Los límites por cumplir en cada una de estas pruebas dependerán del uso previsto del geotextil no tejido de diseño.

Los materiales deberán ser nuevos. Los diferentes fabricantes deberán proveer las especificaciones técnicas de los diferentes componentes del conjunto en sus catálogos de productos y el tipo de materiales con los cuales son elaborados los elementos; el cual debe indicar la marca de fábrica y la garantía de la Firma Fabricante y su permanencia en el mercado.

3.3.3 Equipo

El equipo empleado para la colocación de geotextiles deberá ser compatible con los procedimientos de trabajo adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Si durante la ejecución de los trabajos se presentaren deficiencias o mal funcionamiento de los equipos que se estén utilizando, el Interventor podrá ordenar su inmediato reemplazo o reparación o, si lo estima necesario, la suspensión de los trabajos hasta que el Constructor tome las medidas para garantizar su correcta ejecución.

3.3.4 Ejecución de los trabajos

Los trabajos de colocación de geotextiles deberán ajustarse a los requisitos y condiciones particulares que señalen los planos del proyecto, el fabricante del geotextil y esta especificación, según la función para la cual se instalen.

3.3.4.1 Colocación del geotextil

El geotextil se desenrollará manualmente sobre el terreno por cuanto, a causa de la debilidad del terreno y a la dificultad para introducir maquinaria, no suele resultar posible su extensión con ayuda de máquinas. Para asegurar un buen comportamiento, los rollos de geotextil deberán traslaparse como mínimo 60 cm. En el traslapo, el comienzo del segundo rollo se colocará debajo del final del primero, asegurándolos por métodos recomendados por el fabricante. En caso de que el geotextil se dañe durante cualquier etapa de su instalación, la sección dañada deberá ser reparada por el Constructor, a su costa. La reparación podrá efectuarse cortando un trozo de geotextil suficientemente grande para cubrir el área dañada, incluyendo un traslapo mínimo de 60 cm.

Todas las arrugas que se formen durante la colocación de la tela o el material suprayacente, se doblarán y alisarán.

3.3.4.2 Limpieza

El geotextil sobrante de esta operación deberá ser retirado por el Constructor y dispuesto en la forma y en los sitios que apruebe el Interventor.

3.3.5 Medida y pago

El suministro de todos los materiales, excavación, instalaciones, equipo y mano de obra necesaria para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La medida será por METRO CUADRADO (M2), aproximado a un decimal, de Geotextil Nt-2000 instalado y debidamente probado, a estas especificaciones y/o a lo ordenado por interventoría. El precio debe incluir todos los costos de suministro, transporte,

almacenamiento, e instalación de Geotextil incluyendo todos los elementos necesarios para su debida fijación e instalación.

ÍTEM

Suministro e instalación de Geotextil NT-2000

UNIDAD

M2

3.4 Concreto de 3000 psi para muro de contención

3.4.1 Descripción

Se entiende por muro de contención en concreto, los trabajos relacionados con el formateado y fundición del elemento de contención en concreto reforzado.

3.4.2 Materiales

Concreto, este deberá tener una resistencia de 210 kg/cm² como mínimo y se regirá por las especificaciones dadas en el **Literal A**.

Formaleta de madera con sus respectivas mordazas, esta debe encontrarse en buen estado con el fin de que el acabado del muro sea adecuado y que luego de la fundición éste tenga las dimensiones especificadas en los planos.

3.4.3 Ejecución de los trabajos

El contratista una vez realizadas las labores de excavación correspondientes a la pata del muro, preparar la superficie sobre la que va a fundir el elemento, para esto deberá colocar un solado o concreto de limpieza de 0.05 m de espesor a fin de evitar la contaminación del concreto del muro.

Una vez colocado el concreto de limpieza, se deberá colocar la formaleta de madera con sus respectivas mordazas para evitar que al momento de vaciar el concreto, la madera se abra. Vale la pena mencionar que la formaleta debe estar debidamente plomada para garantizar la verticalidad del muro. El concreto a utilizar será premezclado.

El armado de la canasta del refuerzo y las condiciones del material deberán realizarse siguiendo las especificaciones correspondientes al acero de refuerzo (**Numeral 3.5**).

La fundición debe ser continua para evitar juntas frías, a medida que se va fundiendo, es necesario vibrar para evitar la segregación de los agregados del concreto y garantizar la homogeneidad del material.

Luego de la fundición, es necesario realizar el curado adecuado para reducir la exudación y la consecuente figuración y agrietamiento por retracción y temperatura. Medida y forma de pago Este ítem se medirá y pagará por metro cúbico (M3),

El precio debe incluir todos los costos de transporte e instalación.

ÍTEM DE PAGO

Muro de contención en concreto de 3000 psi

UNIDAD

m3

3.5 Suministro y colocación acero de refuerzo de 60000 psi**3.5.1 Descripción**

El acero de refuerzo, comprende los aceros que cumplan las especificaciones ASTMA – A615-68 y A617-68. Se usará refuerzo de $f_y = 60000$ PSI para los diámetros. En el momento de colocar el concreto, el refuerzo debe estar limpio y libre de óxido, escamas, aceites, grasa o cualquier película o sustancia que pudiera afectar la adherencia con el concreto.

Siempre que sea posible se evitará el traslape en los puntos en donde el refuerzo este sometido a su máximo esfuerzo. Para todos los casos incluyendo los que aquí no se detallan se seguirán las recomendaciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-98

3.5.2 Material

La composición química del acero, las tolerancias en dimensiones, la forma de muestra y los ensayos requeridos, la recepción del material por parte de la Interventoría, el empaque y rotulado del acero de refuerzo se seguirán por las Normas ICONTEC 161.248

El acero de refuerzo utilizado para las estructuras será de $f_y = 60000$ PSI para barras iguales o mayores a la No. 3.

3.5.3 Procedimiento de construcción**3.5.3.1 Doblamiento**

Las varillas deberán ser dobladas en frío y de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los radios mínimos de doblamiento, medidos en la parte interior de la varilla, serán los siguientes:

Tabla 1 Radios mínimos de doblamiento

NUMERO DE VARILLA	RADIO MINIMO (En No de Diámetros de la Varilla)
Nos. 2 a 7	3
Nos. 8 a 12	4

Los radios mínimos de doblamiento de flejes, estribos u otros elementos similares de amarre serán iguales al diámetro de la varilla

Tabla 2. Longitudes de empalme

	LONGITUD DE EMPALME (En No de Diámetros de la Varilla)	
	Varilla Corrugada	Varilla Lisa
Acero Grado A-60	37	-
Acero Grado A-37	24	48

3.5.3.2 Empalmes

Las varillas de refuerzo deberán ser suministradas de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos. Los empalmes de varillas paralelas, sometidos a esfuerzos a tracción y en el mismo elemento estructural, deberán ser alternados mientras esto sea posible: si los planos no indican longitudes de empalme diferentes, estas no serán menores que la siguiente:

La longitud mínima de empalme será de 30 centímetros

Las varillas empalmadas deberán amarrarse entre sí por medio de alambre. Solamente se podrán hacer empalmes soldados si estos están autorizados por el Interventor. La soldadura deberá efectuarse de acuerdo con las normas de la American Welding Society (prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, Insertos metálicos y conexiones de construcciones de concreto reforzado); además el Contratista deberá suministrar muestras para ensayos. Tanto el equipo de soldadura como el operador deberán ser previamente aprobados por el Interventor.

3.5.3.3 Colocación

Las varillas de refuerzo se colocarán en su posición correcta, de acuerdo con los planos, y se fijarán adecuadamente para que no sufran desplazamiento durante la colocación y vibración del concreto. En las intersecciones, las varillas serán amarradas entre sí por medio de alambre.

Las distancias especificadas entre varillas o entre varillas y formaletas se mantendrán por medio de tirantes, bloques de mortero premoldeado, tensores, u otros dispositivos previamente aprobados por el Interventor. Las varillas u otras piezas que han de sobresalir de las superficies del concreto deberán ser colocadas de acuerdo con los planos, antes de iniciar la colocación del concreto.

3.5.4 Medidas de pago

Unidad de medida: Kilogramos (kg)

ÍTEMS DE PAGO

UNIDAD

Suministro y colocación de acero de refuerzo 60000 PSI

kg

3.6 Suministro y compactación de receo estabilizado mecánicamente con geomalla TT060

3.6.1 Generalidades

Este trabajo consiste en el suministro y colocación del relleno y el geomalla de refuerzo; en capas con el espesor de diseño y con la compactación exigida, de acuerdo con lo indicado en los Planos de obra o lo indicado por el interventor.

3.6.2 Materiales y equipos

Geomalla: La geomalla que se utilice en esta actividad, debe ser tejido con resistencia a la tensión ≥ 32.0 KN/m (Resistencia a la Tensión 5% Deformación) y debe satisfacer los requisitos que se indican en los planos del proyecto.

Material de relleno: El material utilizado para el relleno deberá ser tipo receo y deberá satisfacer las exigencias establecidas en la norma NP-040 de la EAAB-ESP.

Equipo: El Constructor deberá suministrar los equipos aprobados previamente por el interventor que garanticen que la construcción del muro mecánicamente estabilizado con geomalla se ajuste a la calidad exigida en la presente especificación y permita el correcto cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos.

En especial, deberá disponer de formaletas adecuadas, equipos para el transporte, cargue, colocación, eventual humedecimiento y compactación del material de relleno, y herramientas menores.

3.6.3 Ejecución de los trabajos

Los trabajos de construcción del muro de tierra reforzada con geomalla se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones de los planos del proyecto, en cuanto a sus características físicas y mecánicas y se deberán ajustar a los requisitos y condiciones de manejo e instalación particulares que señale el fabricante de la geomalla.

3.6.4 Condiciones para el recibo y tolerancias

Calidad de la geomalla: El Interventor sólo autorizará el uso de la geomalla, si el Constructor demuestra que su calidad se ajusta a las exigencias de los planos del proyecto.

Calidad del material de relleno: El Interventor se abstendrá de aceptar material de relleno que no cumpla, a completa cabalidad, los requisitos de calidad indicados en estas especificaciones.

Colocación de la geomalla: El Interventor rechazará geomallas colocados que presenten daños a simple vista o cuyos traslajos no cumplan con los requisitos establecidos y demás condiciones que establezca el fabricante. Sólo se permitirá la descarga de material de relleno cuando lo autorice el Interventor, previa comprobación de la correcta colocación de la geomalla.

3.6.5 Medida y pago

La unidad de medida del muro en tierra mecánicamente estabilizado con geomalla (incluyendo recebo y geomalla) será el metro cúbico (m³), aproximado a la décima de metro cúbico, de muro construido de acuerdo con los planos y esta especificación, a satisfacción del Interventor.

No se incluirán en la medida áreas de geomalla ni volúmenes de muro ejecutados en exceso de lo especificado, en particular cuando tales excesos se originen en descuidos o negligencia del Constructor.

El pago del muro en tierra mecánicamente estabilizado con geomalla se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de:

Preparación de la superficie de fundación, suministro, colocación y compactación del recebo, el suministro, colocación, traslajos y cosida de la geomalla y suministro, colocación y transporte de formaletas.

ÍTEM DE PAGO

UNIDAD

Suministro y compactación de recebo estabilizado mecánicamente con geomalla TT060

m³

3.7 Anclajes Inyectados De 40ton

3.7.1 Descripción

Este trabajo consiste en la colocación de anclajes o pernos de acuerdo con los lineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor.

3.7.2 Materiales

La conexión entre el anclaje o perno y la estructura deberá ser capaz de acoplarse a las deformaciones previstas a lo largo de la vida del anclaje o perno.

El conjunto de materiales utilizados deberán ser compatibles entre sí. Esta condición adquiere particular importancia entre materiales que se encuentren en contacto directo. Las características de los materiales no serán susceptibles de sufrir modificación durante la vida del anclaje.

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

3.7.2.1 Armadura.

Deberá cumplir con lo especificado en la sección "Acero de Refuerzo".

3.7.2.2 Cabeza de anclaje o perno.

La cabeza de anclaje o perno deberá permitir la puesta en carga de la armadura, soportar la tensión de prueba, la tensión de bloqueo y, si fuera necesario, un relajamiento y una nueva puesta en carga en tensión. Deberá ser capaz de soportar el 100% de las características de tensión de la armadura.

Deberá estar proyectada para permitir desviaciones angulares de la armadura, con respecto a la dirección normal a la cabeza, de tres grados sexagesimales (3°) al noventa y siete por ciento (97%) de la resistencia característica (f_{pk}) de la armadura.

Deberá transmitir la carga de la armadura a la estructura principal o al terreno a través de elementos de acero u hormigón convenientemente proyectados.

3.7.2.3 Manguitos para empalme de armaduras.

Los manguitos no deberán disminuir la resistencia a tracción de la armadura. Será necesario que la armadura no lleve manguito alguno en la zona de bulbo. No deberán modificar la protección contra la corrosión, ni el movimiento libre de la longitud de alargamiento.

3.7.2.4 Bulbo de anclaje.

Con el fin de anclar con la longitud de bulbo necesaria se deberán utilizar, armaduras perfiladas o nervadas o lo especificado en los planos y autorizado por el Interventor.

Los aceros de pretensado, que tengan una superficie lisa, sólo podrán ser utilizados, si se anclan mediante la ayuda de dispositivos de anclaje especiales.

Cuando se utilicen longitudes de bulbo inferiores a tres metros (3 m), para transmitir tensiones de bloqueo superiores a trescientos kilonewton (300 kN), la idoneidad de la lechada de sellado deberá ser confirmada por ensayos previos.

3.7.2.5 Separadores y otros elementos colocados en la perforación.

Todas las vainas instaladas deberán disponer de un recubrimiento mínimo de diez milímetros (10 mm) de lechada en la pared del orificio de perforación.

A fin de garantizar, en el orificio de perforación, un posicionamiento correcto de las armaduras, de sus componentes, de los elementos de protección contra la corrosión o de cualquier otro elemento, se deberán colocar separadores o centradores de manera que se respeten las exigencias de recubrimiento mínimo de la lechada. Estos separadores no deberán interferir en la inyección de la lechada.

La concepción de los centradores deberá tener en cuenta la forma de la perforación, posibles acampanamientos en la misma, y la susceptibilidad del terreno a ser dañado durante la inserción de la armadura.

3.7.2.6 Lechada de cemento y aditivos.

Cuando la lechada de cemento se utilice para sellar la armadura a la vaina, será conveniente que la relación agua/cemento no exceda un valor de cero con cuatro (0,4), para minimizar el agua libre.

Las relaciones agua/cemento, para las lechadas de los bulbos, se deberán elegir en concordancia a las propiedades del terreno, y su rango de variación deberá encontrarse en el intervalo de cero con cuatro a cero con seis (0,4 a 0,6).

Con el acero de pretensado únicamente podrán utilizarse aquéllos cementos y adiciones que cumplan con el código CCSR-98.

Los cementos, que no corroan ni dañen a los aceros de pretensado podrán ser utilizados en la inyección de lechada en armaduras pretensadas.

Deberá tenerse en cuenta la agresividad del medio, a la hora de elegir el tipo de cemento para las lechadas en contacto con el terreno circundante.

Podrán utilizarse aditivos para mejorar la manejabilidad, reducir el agua libre o la retracción y para aumentar el desarrollo de las resistencias.

El uso de aditivos con aceros de pretensado deberá realizarse de acuerdo con el código CCSR-98 y previa aprobación del Interventor. Los aditivos no deberán presentar elementos susceptibles de dañar los aceros de pretensado o la misma lechada.

Será conveniente realizar, ensayos de laboratorio e "in situ", con el fin de verificar el comportamiento de la mezcla.

3.7.2.7 Resinas.

Las resinas y morteros de resina podrán utilizarse en la ejecución de anclajes o pernos, en lugar de las lechadas de cemento.

La resina propuesta para la ejecución de anclajes o pernos, deberá recibir el visto bueno del Interventor.

Será conveniente realizar, ensayos de laboratorio e "in situ", con el fin de verificar el comportamiento de la mezcla.

3.7.2.8 Protección contra la corrosión.

Considerando que no existe ningún procedimiento exacto para definir, con una precisión suficiente, los condicionantes de corrosión, para poder predecir la evolución de esta última a lo largo del tiempo, todos los elementos de acero de un anclaje o perno, puestos directa o indirectamente en tensión, deberán protegerse contra la corrosión durante su vida útil. Los elementos de protección deberán ser capaces de transmitir las solicitaciones aplicadas a la armadura del anclaje, cuando sea necesario.

El tipo de protección contra la corrosión vendrá dado por la vida útil prevista para el anclaje o perno.

3.7.3 Perforación.

Las perforaciones para la colocación de los anclajes o pernos se realizarán de acuerdo con los diámetros, profundidades y posicionamiento indicados en los planos, salvo especificación diferente del Interventor.

El diámetro de la perforación deberá asegurar el recubrimiento especificado de lechada a lo largo de la longitud del bulbo.

El método de perforación deberá ser seleccionado en función de las propiedades de la roca con el objetivo de evitar alteraciones en el mismo, salvo aquellas que puedan ser consideradas como necesarias para movilizar la resistencia de cálculo del anclaje o perno.

Los fluidos de perforación, y los eventuales aditivos, no deberán presentar efectos adversos sobre la armadura, sobre su protección o sobre la lechada.

Los procedimientos para contrarrestar la presión de agua y de evitar surgencias, derrumbe de la perforación o erosión durante las operaciones de perforación, puesta en obra e inyección deben ser determinados con antelación y aplicados cuando sean necesarios.

El proceso de perforación se deberá realizar de tal manera que cualquier variación en las características del terreno que hayan servido de base en el diseño del anclaje o perno pueda ser detectada inmediatamente.

La perforación de cada hueco deberá reflejarse en un parte, en el cual, se recogerán los datos referentes a la clase de terreno, espesor de las capas, etc.; de tal manera que si se producen variaciones con relación a lo previsto se puedan detectar y comunicar al Interventor. En estas partes se incluirán, asimismo, las pérdidas de fluido de perforación y las posibles incidencias durante el avance.

3.7.4 Fabricación, transporte, almacenaje y puesta en obra.

Durante el proceso de fabricación y almacenaje, los anclajes o pernos y sus componentes deberán conservarse en un ambiente seco y limpio de elementos que puedan dañar a las armaduras o las vainas de protección, como agua, aceites, grasas o efectos térmicos. Las armaduras deberán estar perfectamente libres de óxido.

Durante la manipulación del anclaje o perno se prestará especial cuidado en no retorcerlo y en evitar excesivas curvaturas que pudieran dañar o desorganizar su ensamblaje, evitando, asimismo, dañar los centradores-separadores y los medios de protección contra la corrosión.

En el caso de que la armadura tenga cables engrasados se deberá prestar especial atención a la limpieza de los mismos en la zona de adherencia.

La utilización de disolventes se deberá realizar con precaución, comprobando en cada caso que los disolventes no presentan agresividad en contacto directo con los componentes del anclaje o perno.

Los centradores y separadores de la armadura deberán quedar sólidamente sujetos a la misma. El espaciamiento de los centradores dependerá fundamentalmente de la rigidez de la armadura y de su peso por unidad de longitud.

Las armaduras se deberán inspeccionar antes de su introducción la perforación, con el objetivo de poder reparar, antes de su colocación, cualquier daño que pudieran presentar.

Durante la carga, transporte y puesta en obra de los anclajes o pernos deberán tomar las precauciones necesarias para no deformarlos o dañar sus componentes y elementos de protección contra la corrosión.

Antes de proceder a la puesta en obra se considera conveniente proceder a chequear el estado de la perforación y la ausencia de posibles obstrucciones en la misma.

Los intervalos de tiempo que requieran las diferentes operaciones en la ejecución de un anclaje o perno se deberán determinar en función de las propiedades del terreno, tendiendo, en cualquier caso, a intervalos lo más cortos posibles.

3.7.5 Inyección.

La composición de las mezclas de inyección dependerá de la naturaleza del suelo. En presencia de suelos agresivos se deberán utilizar cementos resistentes a los mismos.

La preinyección, en caso de ser necesaria, se realizará, en general, rellenando la perforación mediante lechada de cemento. Las lechadas de arena/cemento se utilizarán generalmente en rocas o en suelos cohesivos fuertemente consolidadas que presenten fisuras parcialmente rellenas o abiertas, y en suelos no cohesivos permeables para reducir la pérdida de lechada.

Las inyecciones químicas, cuyo uso se encuentra fuera de la práctica normal, en caso de utilizarse, deberán verificar que no contienen elementos que puedan dañar al anclaje o perno.

3.7.6 Inyección del anclaje.

Se deberá proceder a inyectar lo más pronto posible una vez colocado el anclaje en la peroración.

La boca del conjunto de inyección deberá permanecer siempre sumergida en la lechada durante todo el proceso de inyección, debiendo proseguirse la inyección hasta que la consistencia de la lechada emergente sea similar a la de la lechada inyectada.

El proceso de inyección se deberá realizar siempre desde la zona más baja a inyectar hacia arriba, y no deberá interrumpirse una vez iniciado el proceso. El método empleado deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente la peroración.

Cuando esté prevista una inyección repetitiva o una reinyección se deberá incorporar un sistema de tubos manguito.

Las inyecciones selectivas a alta presión podrán ser utilizadas para aumentar la resistencia del anclaje y/o perno, por el efecto de mejora que la lechada induce en el terreno. Esta operación podrá realizarse antes o después de la colocación del anclaje o del perno.

El proceso de inyección deberá asegurar que no se transmita la fuerza del terreno al anclaje o perno más que en la zona del bulbo.

Después de realizada la inyección no se manipulará el anclaje o perno hasta que se alcance la resistencia característica necesaria estipulada en Proyecto. En general se considerará suficiente, para proceder al tensionado del anclaje o perno, un intervalo de tiempo de siete días (7 d) desde la finalización del proceso de inyección del mismo. Este plazo se puede reducir en función del uso de acelerantes de fraguado.

3.7.7 Equipo y tesado de los anclajes y pernos.

Los equipos de tensionado deberán ser regularmente calibrados.

La operación de tensionado de los anclajes o pernos se deberá hacer preferentemente en una sola operación. Los equipos que apliquen una sollicitación individual, no simultánea por cada cable deberán equiparse con un dispositivo de medida permanente para poder calcular la tensión total aplicada al anclaje o perno durante el tensionamiento.

La secuencia del proceso de tensionado de los anclajes o pernos se deberá especificar antes del inicio de los trabajos.

Durante los ensayos y fases de tensionado de los anclajes se deberá asegurar que no se produce ningún deterioro en la integridad de los mismos.

3.7.8 Ensayos, Vigilancia y Control

Se consideran tres tipos de ensayos:

- Ensayos de investigación.
- Ensayos de adecuación o idoneidad.
- Ensayos de aceptación.

Durante los períodos de mantenimiento de la tensión, cuando se determine la fluencia, la precisión de las medidas deberá ser de cinco centésimas de milímetro (0,05 mm).

Cuando no se mida la fluencia la precisión requerida será de cero con cinco milímetros (0,5 mm).

La sensibilidad de los aparatos de medida de la fluencia será una centésima de milímetro (0,01 mm).

La medida de tracciones en los anclajes se deberá realizar con precisión igual o superior al dos por ciento (2 por 100) de la tensión máxima aplicada durante cada ensayo.

La sensibilidad de los dispositivos utilizados en los ensayos de relajación de tensiones será igual o superior al cero con cinco por ciento (0,5 por 100) de la tensión de prueba.

La tensión de referencia adoptada, con relación a la cual se miden todas las tensiones deberá ser, normalmente, un décimo de la tensión de prueba, P_p ($P_a = 0,1 P_p$).

Podrá tomarse una tensión de referencia superior cuando después de algunos ciclos de carga aparezcan alargamientos no esperados o excesivos de la armadura.

Si no se sobrepasarán los límites de fluencia o de pérdida de tensión, el valor máximo de la tensión de bloqueo P_o , deberá limitarse a cero con seis veces la tensión característica de rotura del acero (0,6 P_{tk}).

En los ensayos de idoneidad, y en los de aceptación, cuando se sobrepase el valor límite de fluencia, o de pérdida de tensión, se deberá disminuir el valor de la tensión de bloqueo hasta alcanzar un valor que permita respetar el criterio de fluencia o de pérdida de tensión.

3.7.8.1 Ensayos de investigación.

Los ensayos de investigación se realizarán previamente a la ejecución de los anclajes o pernos. Será recomendable realizar dichos ensayos cuando los anclajes vayan a ser realizados en terrenos cuyas propiedades no hayan sido verificadas en ensayos anteriores o cuando las tensiones, a las que van a estar sometidos, sean superiores a las adoptadas en condiciones de terreno semejantes ya conocidas.

En estas condiciones se deberá determinar:

- La resistencia del bulbo del anclaje R_a , en el contacto terreno-lechada.

- La longitud libre aparente de la armadura L_{ap}
- La carga crítica de fluencia del anclaje o perno, o las características de fluencia del anclaje a diferentes cargas hasta la rotura.

El procedimiento de aplicación de carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

3.7.8.2 Ensayos de adecuación o idoneidad.

Antes de la ejecución de estos ensayos se deberá disponer del conjunto de resultados e interpretación de los ensayos de investigación realizados.

Los ensayos de idoneidad deberán confirmar:

- La capacidad del anclaje de soportar la tensión de prueba P_p
- Las características de fluencia o de la pérdida de tensión del anclaje o perno hasta la tensión de prueba P_p
- La longitud libre aparente de la armadura, L_{ap}

Se realizarán al menos tres (3) ensayos de idoneidad, en condiciones idénticas a los anclajes de la obra.

El procedimiento de aplicación de carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

3.7.8.3 Ensayos de aceptación.

Estos ensayos se deberán realizar sistemáticamente en el tensionado de todos los anclajes o pernos.

Los objetivos de estos ensayos son:

- Comprobar la capacidad del anclaje de soportar la tensión de prueba, P_p
- Determinar la longitud libre aparente de la armadura, L_{ap}
- Confirmar las características de fluencia o pérdida de tensión en el estado límite de servicio.

El procedimiento de aplicación de la carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

3.7.9 Medición

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato y por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El Proyecto tipificará los anclajes o pernos a utilizar en función de su longitud y carga admisible. Cada tipo de anclaje o perno se pagará en función del siguiente concepto: Metro lineal (ml) de anclaje realmente ejecutado, incluyendo el conjunto de operaciones y suministros necesarios para su ejecución. Esta unidad se medirá siempre desde la cara de apoyo de la cabeza de anclaje.

ÍTEM DE PAGO**UNIDAD**

Anclajes inyectados de 40 Ton.

ml

4 OBRAS DE DRENAJE**4.1 Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material)****4.1.1 Descripción**

Es un geocompuesto que combina las excelentes propiedades hidráulicas de tres elementos que conforman al sistema: geotextil no tejido punzando por agujas, geored y tubería circular perforada de drenaje.

Este geocompuesto integra estos elementos para obtener un sistema prefabricado de drenaje que, instalado en zanjas o trincheras, permite captar y evacuar con alta eficiencia los fluidos.

Este sistema de drenaje se utiliza principalmente para los sistemas de drenaje en muros de contención, drenaje de terraplenes, drenajes de campos deportivos, captación de lixiviados dentro de rellenos sanitarios y sistemas de drenaje en vías.

4.1.2 Materiales

- Geotextil no tejido punzonado por agujas y una capa de geored.

El tipo de geodrén por utilizar dependerá de la función prevista para él y corresponderá al indicado en los planos del proyecto. Sus características deberán verificarse mediante las pruebas que se relacionan a continuación:

- Resistencia a la tensión y a la elongación
- Resistencia al punzonamiento
- Resistencia al rasgado trapezoidal
- Resistencia al estallido
- Tamaño de abertura aparente
- Determinación del coeficiente de permeabilidad
- Determinación del coeficiente de permitividad
- Espesor
- Tasa de Flujo

Determinaciones que se harán de acuerdo con las normas de ensayo ASTM D-4632, ASTM D-4833, ASTM D-4533, ASTM D-3786, ASTM D-4751, ASTM D-4491, ASTM D-5199, respectivamente.

El material deberá ser nuevo. Los diferentes fabricantes deberán proveer las especificaciones técnicas de los diferentes componentes del conjunto en sus catálogos de productos y los tipos de materiales con los cuales es elaborado el elemento; el cual debe

indicar la marca de fábrica y la garantía de la Firma Fabricante y su permanencia en el mercado.

4.1.3 Equipo

El equipo empleado para la colocación de geodrenes deberá ser compatible con los procedimientos de trabajo adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Si durante la ejecución de los trabajos se presentaren deficiencias o mal funcionamiento de los equipos que se estén utilizando, el Interventor podrá ordenar su inmediato reemplazo o reparación o, si lo estima necesario, la suspensión de los trabajos hasta que el Constructor tome las medidas para garantizar su correcta ejecución.

4.1.4 Ejecución de los trabajos

Los trabajos de colocación de geodrenes deberán ajustarse a los requisitos y condiciones particulares que señalen los planos del proyecto, el fabricante del geodren y esta especificación, según la función para la cual se instalen.

4.1.5 Medida y pago

El suministro de todos los materiales, excavación y mano de obra necesaria para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La medida será por metro cuadrado (m²) de drenaje debidamente aprobado por la interventoría.

ÍTEM DE PAGO

Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material)

UNIDAD

m²

4.1A Tubería Pvc Ø=4" Ranurada (Incluye Suministro E Instalación Del Material)

4.1.A.1 Descripción

La presente especificación Incluye el suministro y transporte, de la tubería PVC junto con los accesorios necesarios del mismo material.

4.1.A.2 Materiales

Tubo entramado de celdas romboidales con un tamaño de ϕ 4".

4.1.A.3 Ejecución de los trabajos

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la instalación de la tubería PVC con sus accesorios para asegurar su correcto funcionamiento, de acuerdo con esta especificación, los planos y las indicaciones del interventor.

Todas las tuberías se deberán colocar y alinear a las líneas y pendientes indicadas en los planos y/o por el por el interventor, utilizando los accesorios necesarios que permitan el adecuado emplazamiento de la tubería en el terreno, sin sobrepasar las deflexiones máximas indicadas por el fabricante.

Las deflexiones máximas permisibles de la tubería serán:

Para diámetro de 2" a 6" un ángulo de 10° y para diámetros superiores, un ángulo máximo de 2°. Para deflexiones mayores se deben utilizar codos PVC. y codos de gran radio.

4.1.A.4 Transporte y almacenamiento

El contratista se responsabiliza del cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento a que sea sometida la tubería y accesorios desde el punto de fabricación hasta el sitio de almacenamiento y de colocación. Garantizará que los materiales no sufran fracturas, fisuras o cualquier otro daño que implique su rechazo, los cuales ocasionaran la reposición inmediata a su costa.

Durante el transporte deben amarrarse los tubos para protegerlos, los amarres no deben cortar o distorsionar la tubería, y debe colocarse un cartón, además de otra protección entre el tubo y los amarres. No se debe colocar carga adicional encima de los tramos de tubería.

Debe evitarse arrastrarlos por el suelo, golpearlos, introducir tubos entre otros, etc.

Los tramos de la tubería PVC deben almacenarse de tal manera que la longitud del tramo esté soportada a nivel, con las campanas de unión mecánica totalmente libres.

Deben prepararse párales debidamente apuntalados o amarrados para mantener acomodado el arrume de tubos.

Los accesorios se almacenaran teniendo cuidado que no sufran deterioro, y debidamente clasificados en cajas, estantes u otros, debidamente identificados.

Para el almacenamiento de la tubería en la obra, deben separarse los tubos por tamaños. Deben colocarse bajo la primera hilada los bloques de madera según lo especificado.

Cuando la tubería esta expuesta al aire libre, esta debe protegerse con algún tipo de cubierta que no permita el paso de luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura no mayor de 1 m.

Para unir un tubo PVC, con otro se utilizan las uniones, las cuales si son con campana, vienen incorporadas al tubo, o son extremos lisos o soldados, se utilizarán para este caso las uniones soldadas PVC.

4.1.A.5 Medida y pago

La medida será el metro lineal (ML), aproximado a un decimal; colocados de acuerdo a los planos, estas especificaciones y/o lo ordenado por el Interventor.

Se pagará al precio unitario estipulado en el Ítem TUBERÍAS PVC. Este precio debe incluir todos los costos de suministro de tuberías y accesorio de PVC y transporte, excepto los costos de instalación.

Este capítulo se complementa con las especificaciones de los fabricantes Previa aprobación del interventor.

ÍTEM DE PAGO

Tubería PVC Ø=4" ranurada

UNIDAD

ml

4.2 Construcción De Cajas De Inspección En Mampostería Y Pañete Impermeabilizado De 1.0x1.0x1.5 Mts (Incluye Marco Y Tapa)

4.2.1 Descripción

El trabajo consiste en la elaboración de caja de inspección en mampostería para la evacuación de las aguas lluvias recogidas a través de los drenajes de acuerdo con las especificaciones dadas por el diseñador y la Interventoría.

4.2.2 Ejecución de los trabajos y procedimiento constructivo

El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado, compactado, de 10 cm de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto simple del espesor indicado en los diseños. Luego se construirán las paredes con ladrillo recocido, pegado con mortero de cemento y arena y se revestirá con mortero impermeabilizado formando un pañete de 2 cm de espesor.

Sobre la base de la cámara se harán, en concreto simple afinado con llana metálica, las bateas o cañuelas, de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con el 5% de pendiente. Las tuberías tendrán su entrada y salida al nivel inferior de la caja.

Estarán provistas de tapa en concreto según detalles. El cierre de las cajas será completamente hermético en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible.

Las cotas de la clave serán suministradas al contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.

4.2.3 Medida y pago

El suministro de todos los materiales, excavación y mano de obra necesaria para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La medida será por unidad de caja de inspección debidamente aprobada por la interventoría.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
Construcción de cajas de inspección en mampostería y pañete impermeabilizado de 0.8x0.8x1.5 (incluye marco y taba)	M2

4.3 Cunetas Revestidas En Concreto

4.3.1 Descripción

Este trabajo consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento con concreto de las cunetas del proyecto de acuerdo con las formas y dimensiones y en los sitios señalados en los planos o determinados por el Interventor.

4.3.2 Materiales

4.3.2.1 Concreto

El concreto será de clase F, según lo especificado en el numeral 3.4, "Concreto de 3000 Psi".

4.3.2.2 Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales, según lo determine el Interventor.

4.3.2.3 Sellante para juntas

Para el sello de las juntas se empleará material asfáltico o premoldeado, cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.

4.3.3 Equipo

Al respecto, es aplicable todo lo que resulta pertinente del numeral 3.4. En caso de que el acondicionamiento de la superficie se efectúe con cargo al presente Artículo, se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, cargue y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

4.3.4 Ejecución De Los Trabajos

4.3.4.1 Acondicionamiento de la cuneta en tierra

El Constructor deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por el Interventor.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, cargue, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio del Interventor, para obtener la sección típica prevista.

4.3.4.2 Colocación de formaletas

Acondionadas las cunetas en tierra, el Constructor instalará las formaletas de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por el Interventor.

4.3.4.3 Elaboración del concreto

El Constructor deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en el numeral 3.4.

4.3.4.4 Construcción de la cuneta

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene el Interventor. Sus bordes serán verticales y normales, al alineamiento de la cuneta. El Interventor definirá si las juntas se han de dejar abiertas o selladas con el producto asfáltico.

El concreto deberá ser compactado y curado conforme lo establece el numeral 3.4

El Constructor deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta quede con la verdadera forma y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por el Interventor.

4.3.5 Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos

4.3.5.1 Controles

En adición a los descritos en el numeral 3,4, el Interventor deberá exigir que las cunetas en tierra queden correctamente acondicionadas, antes de colocar la formaleta y verter el concreto.

4.3.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

En relación con la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en el numeral 3.4 "Concreto de 3000 Psi".

En relación con la calidad de la mezcla, se aplicará lo descrito en el numeral 3.4, excepto lo pertinente a la ejecución de pruebas de carga a expensas del Constructor. En consecuencia, si en caso de discusión, la resistencia de los núcleos tomados de la obra ejecutada no resulta satisfactoria, el Interventor rechazará el tramo representado por dichos núcleos y el Constructor deberá demoler la obra ejecutada, remover los escombros, cargarlos, transportarlos y depositarlos en sitios aprobados y mediante procedimientos satisfactorios para el Interventor, y reconstruirá la cuneta en acuerdo al presente Artículo, operaciones que deberá realizar sin costo alguno para la entidad contratante.

En cuanto a la calidad del producto terminado, el Interventor sólo aceptará cunetas cuya forma corresponda a la indicada en los planos y cuyas dimensiones no sean inferiores a las señaladas en los planos o autorizadas por él.

Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslajos desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio del Interventor, sean pequeñas, serán corregidas por el Constructor, a su costa, conforme se indica en el aparte 4.3.4.

4.3.6 Medida

La unidad de medida será el metro lineal (ml), aproximado al décimo de metro lineal, de cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor.

El volumen se determinará multiplicando el área por el espesor de construcción señalados en los planos u ordenados por el Interventor, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por éste. Dentro de la medida se deberán incluir, también, los descoles y bajantes de agua revestidos en concreto, correctamente contruidos.

El Interventor no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni el de cunetas cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

4.3.7 Forma De Pago

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; la elaboración, suministro, colocación y retiro de formaletas; la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de concreto, su diseño, elaboración, descargue, transporte, entrega, colocación, vibrado y curado; la ejecución de las juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante; el suministro de materiales, elaboración y colocación del mortero requerido para las pequeñas correcciones superficiales; la señalización preventiva de la vía durante la ejecución de los trabajos; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de las cunetas y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

En relación con la conformación de las cunetas en tierra, se considera cubierta por el numeral 2,1, "Excavación", por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por dicho concepto, salvo que una o ambas actividades no estén comprendidas en el mismo contrato, caso en el cual su costo se deberá incluir dentro del precio unitario de la cuneta revestida en concreto.

ÍTEM DE PAGO

4.3. Cunetas revestidas en concreto Metro Lineal (ml)

4.4 Suministro e Instalación De Tubería Pvc Ø=12" Para Conducción a Pozo Principal (Incluye Relleno Con Material Seleccionado, Compactación, Transporte De Los Materiales Al Sitio De Ejecución De Los Trabajos)

4.4.1 Descripción

La presente especificación Incluye el suministro, transporte, e Instalación de tubería PVC junto con los accesorios necesarios del mismo material.

4.4.2 Materiales

Los tubos y accesorios a que se refiere esta especificación son fabricados con compuestos de policloruro de vinilo rígido virgen tipo I grado I para la presión de trabajo y RDE solicitado en los planos , siguiendo las normas ICONTEC 382, 2295 y 2536 y ASTM D2211 para tubería e ICONTEC 1339 para accesorios.

Los fabricantes deberán cumplir con las normas ISO 9000 o ISO 9002 de aseguramiento de calidad.

Los tubos deberán estar marcados en forma continua y permanente, indicando la presión de trabajo, las dimensiones y el RDE.

4.4.3 Ejecución de los trabajos

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la instalación de la tubería PVC con sus accesorios para asegurar su correcto funcionamiento, de acuerdo con esta especificación, los planos y las indicaciones del interventor.

Todas las tuberías se deberán colocar y alinear a las líneas y pendientes indicadas en los planos y/o por el por el interventor, utilizando los accesorios necesarios que permitan el adecuado emplazamiento de la tubería en el terreno, sin sobrepasar las deflexiones máximas indicadas por el fabricante.

Las zanjas se excavarán conforme a lo indicado en la especificación de Excavaciones.

En el caso de tubería acampanada, la instalación debe llevarse a cabo, limpiando cuidadosamente con un trapo limpio humedecido las superficies que van a conectarse, aplicando inicialmente de manera generosa soldadura líquida al exterior del extremo del tubo por lo menos en un largo igual a la campana, luego aplicando soldadura líquida en el interior de la campana del otro tubo o del accesorio, uniendo las dos partes y dándoles un cuarto de vuelta, manteniendo firmemente la unión por 30 segundos.

Como en la Instalación de cualquier tubería, la limpieza es de primordial importancia y se debe evitar el contacto de los extremos del tubo con el suelo. Se debe tener cuidado de que la tubería no se asiente sobre rocas, piedras o troncos.

No es necesario usar capa de relleno especial, cuando el fondo de la zanja es de material suave y fino, libre de piedras y que se pueda nivelar fácilmente.

Cuando la excavación es en una roca, debe dejarse un espacio para una capa de material seleccionado, como se indica en la especificación de rellenos.

El relleno debe comenzarse inmediatamente después de la colocación de la tubería, y una vez se mida su longitud, con el fin de protegerla.

Las deflexiones máximas permisibles de la tubería serán:

Para diámetro de 2" a 6" un ángulo de 10° y para diámetros superiores, un ángulo máximo de 2°. Para deflexiones mayores se deben utilizar codos PVC. Y codos de gran radio.

La altura mínima del relleno por encima de la tubería no deberá ser inferior a sesenta (60) cm. y se hará inmediatamente después de la colocación de la tubería con el fin de protegerla. La compactación de los rellenos se hará como indica la especificación o como lo indique el interventor.

4.4.4 Transporte y almacenamiento

El contratista se responsabiliza del cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento a que sea sometida la tubería y accesorios desde el punto de fabricación hasta el sitio de almacenamiento y de colocación. Garantizará que los materiales no sufran fracturas, fisuras o cualquier otro daño que implique su rechazo, los cuales ocasionaran la reposición inmediata a su costa.

Durante el transporte deben amarrarse los tubos para protegerlos, los amarres no deben cortar o distorsionar la tubería, y debe colocarse un cartón, además de otra protección entre el tubo y los amarres. No se debe colocar carga adicional encima de los tramos de tubería.

Debe evitarse arrastrarlos por el suelo, golpearlos, introducir tubos entre otros, etc. Los tramos de la tubería PVC deben almacenarse de tal manera que la longitud del tramo esté soportada a nivel, con las campanas de unión mecánica totalmente libres.

Deben prepararse párales debidamente apuntalados o amarrados para mantener acomodado el arrume de tubos.

Los accesorios se almacenaran teniendo cuidado que no sufran deterioro, y debidamente clasificados en cajas, estantes u otros, debidamente identificados.

Para el almacenamiento de la tubería en la obra, deben separarse los tubos por tamaños. Deben colocarse bajo la primera hilada los bloques de madera según lo especificado.

Cuando la tubería esta expuesta al aire libre, esta debe protegerse con algún tipo de cubierta que no permita el paso de luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura no mayor de 1 m.

Para unir un tubo PVC, con otro se utilizan las uniones, las cuales si son con campana, vienen incorporadas al tubo, o son extremos lisos o soldados, se utilizarán para este caso las uniones soldadas PVC.

4.4.5 Medida y forma de pago

La medida será el metro lineal (ML), aproximado a un decimal; colocados de acuerdo a los planos, estas especificaciones y/o lo ordenado por el Interventor.

Se pagará al precio unitario estipulado en el Ítem TUBERÍAS PVC. Este precio debe incluir todos los costos de suministro de tuberías y accesorio de PVC, todos los materiales y equipos, mano de obra, empleados en el ensamble de uniones y accesorios a la tubería; transporte e instalación, y en general todo costo relacionado con la excavación y relleno, la correcta instalación de las tuberías en PVC y su funcionamiento.

Este capítulo se complementa con las especificaciones de los fabricantes Previa aprobación del interventor.

ÍTEMS DE PAGO

Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø=12"

UNIDAD

ml

5 RELLENOS

5.1 Relleno Con Material Procedente De Excavación (Incluye Compactación)

5.1.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación en capas y compactación a la densidad específica del material de relleno, el material deberá cumplir con los requisitos establecidos por el Interventor y provenir de la excavación o de otras fuentes. Incluye mano de obra, equipo y maquinaria necesaria para adelantar esta actividad donde sea posible el uso de la misma.

5.1.2 Generalidades

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de la construcción, etc., y las superficies no deberán presentar zonas con aguas estancadas o inundadas.

Para el caso de instalación de tuberías, no se colocará ningún relleno sobre tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del Interventor.

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse relleno en zanjas hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno.

5.1.3 Materiales

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por el Interventor.

En los rellenos con materiales procedentes de las excavaciones, éstos en ningún caso deberán estar contaminados con basuras u otros elementos de relleno antrópico como escombros o similares.

5.1.4 Ejecución de los trabajos

Se denomina a los rellenos contruidos con materiales que provienen de las excavaciones, de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas y que deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

El relleno se empleará en la construcción de terraplenes o para plataformas de fundación de los muros en gavión. No se permitirá la construcción de terraplenes o fundación de los muros con materiales de características expansivas.

Los sitios mostrados en los planos u ordenados por el interventor podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno se colocará y compactará en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad apropiada aprobada por el interventor. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por la interventoría.

ÍTEM DE PAGO

UNIDAD

Relleno con material procedente

De excavación (Incluye compactación)

m3

5.2 Relleno Con Material Seleccionado (Incluye Suministro Y Compactación De Recebo B-200)

5.2.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación en capas y compactación a la densidad específica del material de relleno, el material deberá cumplir con los requisitos establecidos por el Interventor y provenir de la excavación o de otras fuentes. Incluye mano de obra, equipo y maquinaria necesaria para adelantar esta actividad donde sea posible el uso de la misma.

5.2.2 Generalidades

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de la construcción, etc., y las superficies no deberán presentar zonas con aguas estancadas o inundadas.

Para el caso de instalación de tuberías, no se colocará ningún relleno sobre tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del Interventor.

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse relleno en zanjas hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno.

5.2.3 Materiales

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por el Interventor.

En los rellenos con materiales procedentes de las excavaciones, éstos en ningún caso deberán estar contaminados con basuras u otros elementos de relleno antrópico como escombros o similares.

5.2.4 Ejecución de los trabajos

Constituido por materiales pétreo, proveniente de fuentes seleccionadas, que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros; el tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa
2"	100
1"	50 - 100
No. 4	20 - 70
No. 40	0 - 40
No. 200	0 - 25

Cuando este relleno se utilice para atraque de tuberías, se deberá colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación adecuada.

El material se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas como máximo hasta treinta (30) centímetros.

El relleno o rellenos que se coloquen previa aprobación del Interventor por debajo de la cota proyectada de fondo de la zanja excavada para la colocación de las tuberías con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá Hacerse con el material debidamente compactado.

5.2.5 Medida y forma de pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, equipo, transporte del material de relleno y mano de obra

necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
Relleno con material seleccionado (Incluye suministro y compactación de recebo b-200)	m3

5.3 Retiro Del Material Que No Puede Ser Usado Como Relleno Al Sitio De Disposición Final, Localizada Aproximadamente A 10km De La Obra (Incluye Cargue Y Disposición En Escombrera Autorizada)

5.3.1 Descripción

Comprende el retiro de todo tipo de material que no sea requerido o no pueda ser usado como relleno en los trabajos a ejecutar, a su vez, sean dispuestos con previa autorización del interventor a un lugar adecuado. Lo anterior comprende los costos por transporte y disposición final de los escombros a un sitio autorizado.

La escombrera debe estar autorizada por la autoridad ambiental competente, y el interventor deberá aprobar el sitio de disposición final.

5.3.2 Medida y forma de pago

Este ítem se medirá y pagará por metro cúbico (m3).

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
Retiro del material que no puede Ser usado como relleno al sitio de Disposición final (escombrera)	m3

6 OBRAS COMPLEMENTARIAS

6.1 Suministro e instalación de Barandas Tipo IDU M-80

6.1.1 Descripción

La baranda es un elemento de delimitación y control del espacio público, el cual protege y guía al peatón.

Tiene como función la delimitación de parques, marcando el límite entre circulaciones y zonas verdes.

6.1.2 Materiales

Estructura y párales en tubos metálicos cold rolled.
Fijación entre pasamanos y párales en platina metálica.
Para todos los elementos pintura electrostática poliéster color gris texturizado ral 7010
Pintura anticorrosivo y esmalte color verde RAL 6028.

6.1.3 Instalación

Se funde una base en concreto de 3000 psi de 30 cms de profundidad de 40 x 30 cm en la cual se embeben los tubos de 2" con la platina de ensamble soldada. Sobre esta se suelda los pasamanos en tubo.

El corte que se haga en el piso existente para embeber el elemento se debe hacer con cortadora de disco y debe ser de forma rectangular o cuadrada. El acabado de piso del área afectada debe reponerse con el mismo material de acabado de cada sitio y continuando las texturas o entramados existentes.

6.1.4 Medida y forma de pago

La unidad de medida es el metro lineal (ml).

ÍTEM DE PAGO

Suministro E Instalación De Baranda Tipo IDU M-80

UNIDAD

ml

6.2 Suministro E Instalación De Adoquín En Arcilla (Incluye Corte, Sello De Arena Y Confinamiento)

6.2.1 Descripción

Este trabajo consiste en la colocación de una capa de arena, la colocación, compactación y confinamiento de adoquines y el sello del pavimento, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor.

6.2.2 Materiales

Arena para capa de soporte: La arena utilizada para la capa de apoyo de los adoquines, será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. Deberá, además, satisfacer los siguientes requisitos:

- a. Granulometría. La arena por emplear deberá ajustarse a la siguiente gradación:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alterno	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	90-100
2.36 mm	No.8	75-100
1.18 mm	No.16	50-95
600 µm	No.30	25-60
300 µm	No.50	10-30
150 µm	No.100	0-15
75 µm	No.200	0-5

- b. Limpieza. El equivalente de arena, medido según la norma INV E-133, deberá ser, cuando menos, de sesenta por ciento (60%).
- c. Adoquines de Ladrillo: Los ladrillos deberán cumplir los siguientes requisitos, al ensayarlos según la norma AASHTO T-32-70.
- d. Arena para sello: La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. Su granulometría se ajustará a los siguientes límites:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alterno	
2.36 mm	No.8	100
1.18 mm	No.16	90-100
600 µm	No.30	60-90
300 µm	No.50	30-60
150 µm	No.100	5-30
75 µm	No.200	0-15

6.2.3 Equipo

Básicamente, el equipo necesario para la ejecución de los trabajos consistirá de elementos para el transporte ordenado de los adoquines que impida la alteración de calidad de las piezas, vehículos para el transporte de la arena, una vibrocompactadora de placa y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, llanas, palustres, cepillos, etc.

6.2.4 Ejecución de los trabajos

- a. Preparación de la superficie existente: La capa de arena de soporte de los adoquines no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan los límites que acepta la especificación correspondiente a dicha unidad de obra, se deberá corregir de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

- b. Colocación y nivelación de la capa de arena: La arena se colocará seca y en un espesor uniforme tal que, una vez compactado el pavimento, la capa tenga un espesor entre treinta y cuarenta milímetros (30mm-40mm).

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación antes de colocar los adoquines, se someterá a la acción repetida de un rastrillo para devolverle su carácter suelto y se enrasará de nuevo. La capa de arena deberá irse extendiendo coordinadamente con la colocación de los adoquines, de manera que ella no quede expuesta al término de la jornada de trabajo.

Colocación de los adoquines: Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena nivelada, al tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de tres milímetros (3 mm).

La colocación seguirá un patrón uniforme, el cual se controlará con hilos para asegurar su alineamiento transversal y longitudinal. Si los adoquines son rectangulares con relación largo/ancho de 2/1, el patrón de colocación será de espina de pescado, dispuesto en cualquier ángulo sobre la superficie, patrón que se seguirá de manera continua, sin necesidad de alterar su rumbo al doblar esquinas o seguir trazados curvos.

Si los adoquines se colocan en hileras, deberán cambiar de orientación para respetar la perpendicularidad a la dirección preferencial de circulación.

Los adoquines de otras formas se tratarán de colocar en hileras perpendiculares a la dirección preferencial de circulación, pero sin cambiarles el sentido al doblar esquinas o seguir trazados curvos.

Los adoquines no se nivelarán individualmente, pero sí se podrán ajustar horizontalmente para conservar el alineamiento.

Para zonas en pendiente, la colocación de los adoquines se hará preferiblemente de abajo hacia arriba.

- c. Ajustes: Una vez colocados los adoquines que quepan enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán ajustes en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de drenaje o de confinamiento.

Estos ajustes se harán, preferiblemente, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria. Los ajustes cuya área sea inferior a la cuarta parte del tamaño de un adoquín, se harán, después de la compactación final, empleando un mortero compuesto por una (1) parte de cemento, cuatro (4) de arena y poca agua.

Compactación inicial: Una vez terminados los ajustes con piezas partidas, se procederá a la compactación inicial de la capa de adoquines, mediante la pasada de una vibrocompactadora de placa, cuando menos dos (2) veces en direcciones perpendiculares.

El área adoquinada se compactará hasta un metro (1 m) del borde del avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar la jornada de trabajo, los adoquines tendrán que haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto en la franja de un metro (1 m) recién descrita.

Todos los adoquines que resulten partidos durante este proceso deberán ser extraídos y reemplazados por el Constructor, a su costa.

- d. Sello de juntas y compactación final: Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3 mm) de espesor y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena deberá encontrarse lo suficientemente seca para penetrar con facilidad por las juntas. Simultáneamente, se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferiblemente desde distintas direcciones.

Si el Interventor lo considera conveniente, la compactación se completará con el paso de un rodillo neumático o uno liso de rodillos pequeños, con el fin de reducir las deformaciones posteriores del pavimento.

- e. Confinamiento: Los pavimentos de adoquines deberán tener una estructura de confinamiento que impida su desplazamiento lateral a causa del empuje del tránsito vehicular.

Las estructuras de confinamiento deberán rodear completamente el área pavimentada y deberán penetrar, por lo menos, quince centímetros (15 cm) en la capa de base que se encuentre bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá, como mínimo, la mitad del espesor del adoquín después de compactado.

f. Limitaciones en la ejecución: Ninguna de las operaciones que forman parte de la construcción del pavimento de adoquines se realizará en momento de lluvia. Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado lluvia o agua de escorrentía, deberá ser levantada y reemplazada por una arena suelta de humedad baja y uniforme. Si se tenían adoquines colocados sin compactar ni sellar, el Interventor investigará si el agua ha producido erosión de la arena por debajo de las juntas y, en caso de que ello haya sucedido, el Constructor deberá retirar los adoquines y la capa de arena y repetir el trabajo, a su costa.

g. Conservación: Durante un lapso de cuanto menos dos (2) semanas, se dejará un sobrante de arena esparcido sobre el pavimento terminado, de manera que el tránsito y las posibles lluvias ayuden a acomodar la arena en las juntas. No se permitirá lavar el pavimento con chorro de agua a presión, ni recién terminada su construcción, ni posteriormente.

6.2.5 Condiciones para el recibo de los trabajos

- a. Controles:

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

- Exigir la correcta aplicación del método de trabajo adoptado y aprobado.
- Realizar medidas para levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

6.2.6 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

a. Calidad de la arena

De cada procedencia de las arenas empleadas en la capa de soporte y en el sello y para cualquier volumen previsto, el Interventor tomará cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- La plasticidad, según las normas INV E-125 y E- 126.
- El equivalente de arena, de acuerdo con la norma INV E-133.

Durante la etapa de producción, se realizarán las siguientes verificaciones de calidad:

- Determinación de la granulometría (INV E- 123), por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación de la plasticidad (INV E-125 y E126), por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del equivalente de arena (INV E-133), como mínimo una (1) vez a la semana (sólo para la arena de la capa de soporte).

Los resultados de estas pruebas deben satisfacer los requisitos de la presente especificación, o de lo contrario el Interventor rechazará aquellos materiales que resulten inadecuados.

6.2.7 Calidad de los adoquines

Los ladrillos que deberán utilizarse en los sardineles o pisos en los cuales se requieran, serán hechos a máquina, de primera calidad, sólidos, bien cocidos de forma y dimensiones regulares y textura compacta y satisfactoria para la Interventoría.

Deberán estar exentos de resquebrajaduras, fisuras, grietas y defectos similares.

Los ladrillos deberán cumplir los siguientes requisitos, al ensayarlos según la norma AASHTO T-32-70.

Mínima resistencia a la compresión: 175 kg/cm² (área bruta).

Absorción de agua – máximo: 22% (5 horas en agua hirviendo).

Los ladrillos blancos deberán ser del tipo vitrificado, de las dimensiones y color exigidos en los planos, con aristas y estrías nítidas y uniformes.

6.2.8 Calidad del producto terminado

El pavimento terminado deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto del pavimento terminado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada., Además, la superficie del pavimento terminado no podrá presentar irregularidades mayores de diez milímetros (10 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), en cualquier punto que escoja el Interventor, el cual no podrá estar afectado por un cambio de pendiente.

6.2.9 Medidas y forma de pago

La unidad de medida del pavimento de adoquines será el metro cuadrado (m²), aproximado al metro cuadrado completo, de pavimento colocado y terminado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Interventor. No se incluirá en la medida ningún área por fuera de estos límites.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato y por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

ÍTEM	UNIDAD
Suministro e instalación de adoquín En arcilla (incluye corte, sello de arena y confinamiento)	m ²

6.3 Construcción De Sardinél En Concreto De 3000 Psi

6.3.1 Descripción

Consiste en la construcción de un elemento en concreto de 0.20 m de ancho y 0.40 m de altura cuyas funciones primordiales son las de servir como confinamiento para la estructura del andén y separar la vía peatonal de la vehicular.

6.3.2 Materiales

Este ítem debe regirse por todas las especificaciones dadas en el **Literal A** para concreto de 3000 psi y por las presentadas en el **Literal A** para acero estructural.

Con el fin de que la fundición del sardinél quede perfectamente acabada, es deseable la utilización de formaleta metálica.

6.3.3 Ejecución de los trabajos

Para la construcción del sardinel debe prepararse adecuadamente la superficie sobre la que se va a fundir el elemento, dicha superficie debe ser plana y adecuadamente nivelada.

Una vez lista la superficie se debe colocar una capa de 0.15 m de recebo compactado para evitar la contaminación del concreto que se va a fundir y proporcionar una superficie lo suficientemente rígida para garantizar que el sardinel no va a sufrir deformaciones que generen su fracturamiento. Sobre el concreto de limpieza se coloca la canasta y se formaletea para iniciar la fundición.

Una vez fundidos los elementos debe curarse con abundante agua a fin de evitar fisuras por retracción y temperatura.

6.3.4 Medida y Forma de Pago

La medida y pago será por metro lineal (ml) colocado dependiendo del espesor y altura del sardinel, extendido y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y/o definidas por la interventoría.

ÍTEM DE PAGO

UNIDAD

Construcción De Sardinel En Concreto 3000 Psi ml

6.4 Construcción De Escaleras En Concreto De 3000 Psi Incluye Varilla De Refuerzo

6.4.1 Descripción

Esta especificación se refiere a la construcción de escaleras en concreto reforzado fundidas en el sitio indicado en los planos suministrados.

Las escaleras están conformadas por placas macizas con pasos macizos en concreto, fundidos integralmente con la placa.

Las escaleras se construirán en concreto de 3000 PSI y varilla de acero de 3/8" o similar de los diámetros indicados en los planos.

Las escaleras serán construidas de acuerdo a los niveles y dimensiones señalados en los planos arquitectónicos, efectuando una perfecta repartición de los pasos.

Las gradas deben quedar bien niveladas y afinadas con llana de madera sin que queden residuos de mezcla sobre ellas.

6.4.2 Medición y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (M³) con aproximación de un decimal para el concreto, En el precio unitario debe incluirse los costos por materiales, mano de obra, equipo y herramientas y demás costos directos e indirectos que se ocasionen con la correcta ejecución de la obra.

ÍTEM DE PAGO

Construcción de escaleras en concreto de 3000 psi

UNIDAD

m³

Literal A. CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI

6.4.3 Descripción.

El concreto a utilizar será $f'c = 3000$ psi para los diferentes elementos de la obra, preferiblemente mezclado en planta, sin embargo pudiera ser preparado en obra si el contratista garantiza la resistencia especificada, en este caso el contratista deberá suministrar al Interventor, con suficiente antelación a la construcción análisis de los materiales a utilizar, conjuntamente con el diseño de mezcla elaborado por un laboratorio de amplia experiencia y reconocimiento en la ciudad, para ello los materiales deben ser de optima calidad y cumplir con las siguientes normas:

6.4.4 Materiales.

- Cemento Portland

Cemento tipo 1 que cumpla las especificaciones ASTM C-150 o ICONTEC 30-121 Y 151 Cemento de calidad y características uniformes, que no pierda resistencias por almacenamiento y EN CASO de almacenarse en sacos, estos deberán ser lo suficientemente fuertes y herméticos para que no sufra alteraciones, durante el transporte, almacenamiento y manejo. Si el Contratista almacena cemento deberá protegerlo contra la humedad y llevar un registro detallado del periodo de almacenamiento de cada lote. Será prohibido usar en las obras cemento que haya estado almacenado durante mas de un mes o que haya fraguado. El cemento que el contratista adquiera para las obras deberá ser del mismo tipo y marca que el que haya utilizado en el diseño de mezclas. El contratista deberá comunicar al interventor cualquier cambio en las características o de la procedencia del cemento que desee adquirir y éste determinará las modificaciones o los rediseños de las mezclas que considere necesario.

Tabla 3. Agregado fino – Consistirá en arena natural lavada, de grano grueso, libre de polvo, álcalis, esquistos así como material orgánico y se ajustará a la siguiente gradación

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA POR CADA MALLA
3/8"	100
# 4	95 - 100
# 8	80 - 100
# 16	50 - 85
# 30	25 - 60
# 50	10 - 30
# 100	3 - 10

Tabla 4. Agregado Grueso – Consistirá de roca triturada de buena resistencia y durabilidad

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA POR CADA MALLA
1 1/2"	100
1"	95 - 100
3/4"	35 - 70
3/8"	10 - 30
# 4	0 - 5

Los tipos o tamaños máximos admisibles del agregado grueso serán los indicados en los planos o determinados por el Interventor, con base en las dimensiones de las estructuras proyectadas y/o la disposición del acero de refuerzo. Los procedimientos y explotación y elaboración de los agregados deben permitir el suministro de un producto de características uniformes.

- Agua

La relación agua-cemento será la determinada en el diseño de mezcla. El agua que se use para el concreto, mortero y lechada, así como durante el periodo de curado, deberá ser agua para consumo humano limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, limo, materia orgánica y otras impurezas. Si el interventor lo juzga conveniente, el Contratista deberá presentar análisis químicos del agua que se proponga utilizar.

- Aditivos

Cuando fuese necesario por conveniencia o por frutos de trabajo el uso de aditivos, el contratista podrá usar aditivos, solo se permitirá el uso de estos toda vez que cumplan con las normas ASTM-C-494 de tipo polímero que permitan una disminución del agua de amasado. Cuando se requiera controlar el fraguado o la velocidad de endurecimiento, el aditivo podrá ser una fórmula del tipo polímetro que proporcione este control sin aumento de la relación agua - cemento o pérdida de resistencia comparada con una mezcla de fraguado normal.

6.4.5 Procedimiento de construcción

- Control de resistencia

La interventoría ordenará la toma de muestras para el control de resistencia. Por lo tanto antes de iniciar la colocación del concreto y durante la ejecución del mismo se preparan los cilindros, para el ensayo a la compresión de acuerdo a la norma ASTM – C- 31. Se tomarán como mínimo 3 cilindros para cada ensayo y no menos de un ensayo para cada 10 m³ de concreto. El curado de las muestras se llevará a cabo en el laboratorio pero la Interventoría podrá ordenar que se preparen cilindros adicionales y se curen en la obra. Cuando la resistencia media a la compresión del concreto a los (28) días, determinados ya sea por relación entre las resistencias de los cilindros de prueba a los siete (7) días y la resistencia los (28) días resulte inferior a lo especificado, la Interventoría ordenará los cambios y el contratista corregirá las deficiencias.

- Protección y curado

Inmediatamente después de colocado el concreto, se protegerá toda la superficie de los rayos solares, humedecimiento constantemente durante un tiempo, nunca inferior a tres días. Se cubrirá con agua, procurando que sea continua y pareja la humedad en toda la superficie para evitar los agrietamientos.

El curado se hará cubriendo totalmente las superficies expuestas con mantos permanentes saturados o manteniéndolas mojadas por un sistema de tubería perforadas de regadores mecánicos y otro método aprobado que mantenga las caras del concreto completamente húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para el curado deberá ser limpia y en general deberá llenar los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todo el equipo que se requiera para el curado adecuado del concreto deberá tenerse listo antes de iniciar la colocación del mismo. El contratista podrá hacer el curado del concreto con tela de polietileno de 0.001 de espesor con traslape de 15 cm. Cualquier sistema que se utilice estará sujeto al visto bueno del interventor.

- Colocación del concreto

El Contratista solamente podrá elaborar y colocar concreto cuando el Interventor lo haya autorizado, previa aprobación del diseño de mezclas, equipo, obra falsa y formaletas, acero de refuerzo correctamente instalado, según lo especificado en los planos, así como los procedimientos de colocación de concreto propuestos por aquel. Ninguna de las aprobaciones previas eximirá al Contratista de su responsabilidad por cualquier daño o falla que se presente durante la construcción ni su obligación de terminar las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Los procedimientos y dispositivos para el transporte y la colocación del concreto así como la secuencia de este deberán ser previamente aprobados por el Interventor. Si la secuencia de la colocación está indicada en los planos no podrá ser modificada sin la autorización del Interventor. La iluminación de la zona de trabajo, natural o artificial, durante todas las operaciones de colocación deberá ser suficiente para poder controlar

adecuadamente las características y la distribución de la mezcla, la posición de formaletas y acero de refuerzo así como las cotas, regularidad y calidad de las superficies terminadas.

La mezcla deberá ser colocada antes de que haya iniciado el fraguado y dentro de los treinta (30) minutos después de ser mezclada. Toda mezcla que cumpla con estos requisitos o que tenga un asentamiento excesivo, no podrá ser incorporada a la obra y deberá ser removida y dispuesta, por el Contratista y a satisfacción del Interventor.

Los procedimientos de colocación no deben producir segregación de los agregados ni desplazamiento del acero de refuerzo o de las formaletas. No será permitido dejar caer la mezcla libremente de alturas mayores de 1.5 mts. Cuando el concreto se coloca bajo el agua, ésta no podrá estar en movimiento.

No será permitido colocar mezcla fresca sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

- Vibración

Todas las muestras deberán ser compactadas mediante vibración, con la posible excepción de estructuras pequeñas sometidas a bajos esfuerzos y si lo autoriza el Interventor.

Los vibradores deberán tener suficiente capacidad para compactar adecuadamente cada cochada antes de que se coloque la siguiente.

6.4.6 Medida y forma de pago

Para este ítem la medida y pago será por metro cúbico (m³) colocado dependiendo de las características y dimensiones del muro de contención y del sardinel, extendido y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y/o definidas por la interventoría.

ÍTEM DE PAGO

UNIDAD

Concreto Estructural 3000 Psi

m³

6.5 Demolición y Remoción de estructuras de concreto

6.5.1 Descripción

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por el Interventor. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros

obstáculos; incluye también el suministro y conformación del material de relleno para zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

6.5.2 Clasificación

La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos, se clasificarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Demolición de estructuras existentes
- Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas
- Remoción de especies vegetales
- Remoción de cercas de alambre
- Remoción de obstáculos
- Remoción de servicios existentes

6.5.3 Materiales

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Interventor sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

6.5.4 Equipo

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Constructor la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas y conducciones de servicios, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

6.5.5 Ejecución De Los Trabajos

El Constructor no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita del Interventor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del

cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Constructor, de acuerdo con las disposiciones vigentes, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía materia del contrato, cuando ésta permanezca abierta al tránsito durante la construcción.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en vías y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del Instituto Nacional de Vías.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Cuando se utilicen explosivos, se deberá llevar un registro detallado de su clase, proveedor, existencias y consumo, así como de los demás accesorios requeridos; y se confiará a personas experimentadas su uso, manejo y almacenamiento, de manera que se sujeten a las leyes y reglamentos de las entidades que los controlan.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio del Medio Ambiente y a las del Código Colombiano de Construcciones sismo-resistentes.

6.5.6 Demolición total o parcial de estructuras existentes

6.5.6.1 Demolición de pavimentos, andenes de concreto y bordillos

Los pavimentos, aceras y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor.

Cuando se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios ($2/3$) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de veintiocho decímetros cúbicos (28 dm^3), debiendo ser apilados en los lugares indicados

en los planos del proyecto o las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

6.5.6.2 Remoción de servicios existentes

El Constructor deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, las conducciones de servicios públicos o privados existentes según se contemple en los planos del proyecto o las especificaciones particulares.

Ningún retiro, cambio o restauración deberá efectuarse sin la autorización escrita de la entidad afectada y deberán seguirse las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpa o, si ello es inevitable, reduciendo la interrupción al mínimo de tiempo necesario para realizar el trabajo, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

Cuando el trabajo consista en protección, el Constructor deberá proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los planos o las especificaciones particulares o que sean autorizadas por el Interventor.

6.5.7 Disposición de los materiales

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.

Los elementos que deban ser relocalizados deberán trasladarse al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se montarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

Todas las labores de disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

6.5.8 Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos

6.5.8.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deben permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

6.5.9 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

6.5.10 Medida

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor, se hará de acuerdo con las siguientes modalidades:

- a. Global (g), en cuyo caso no se harán mediciones.
- b. Por unidad completa (u), cuando se trate de demolición de obstáculos, edificaciones, puentes, alcantarillas y otras estructuras o remoción de estructuras metálicas, especies vegetales, obstáculos y servicios existentes.
- c. Por metro Cubico (m³), aproximado al decimo, en el caso de demolición de pavimentos, andenes de concreto y otros. En este caso, la medida de la estructura se efectuará antes de destruirla y después.
- d. Por metro lineal (m), aproximado al entero, cuando se trate del retiro de estructuras tales como alcantarillas, cercas de alambre, servicios existentes y otros obstáculos que sean susceptibles de medirse por su longitud. En este caso, la medida se efectuará una vez reinstalado debidamente el elemento.

6.5.11 Forma de Pago

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, explosivos, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras de protección a terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, planos, separación de materiales aprovechables, cargue y transporte de éstos al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; remoción, traslado y siembra de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio o restauración de conducciones de servicios existentes; cargue de materiales desechables, transporte y descargue en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de las cavidades resultantes; la señalización temporal requerida y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

ÍTEM DE PAGO

UNIDAD

Demolición de pavimentos, pisos, andenes
y bordillos de concreto

Metro cubico (m³)

6.6 Pavimento De Concreto Hidráulico

6.6.1 Descripción

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

6.6.2 Materiales

6.6.2.1 Concreto

Estará conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, agregados finos y gruesos y aditivos, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

6.6.2.2 Cemento

El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo especificado en la norma AASHTO M85. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I.

6.6.2.3 Agua

El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del pavimento deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al pavimento terminado. En general, se considera adecuada el agua que sea apta para el consumo humano.

El pH, medido según norma ASTM D-1293, no podrá ser inferior a cinco (5).

El contenido de sulfatos, expresado como $SO_4=$, no podrá ser mayor de un gramo por litro (1g/l). Su determinación se hará de acuerdo con la norma ASTM D-516.

Su contenido de ión cloro, determinado según norma ASTM D-512, no podrá exceder de seis gramos por litro (6 g/l).

6.6.2.4 Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a. Contenido de sustancias perjudiciales

Cuando no se tengan antecedentes sobre el agregado fino disponible, o en caso de duda, se deberá comprobar que las sustancias perjudiciales no sobrepasen los siguientes límites:

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO I.N.V.	CANTIDAD MÁXIMA EN % DE LA MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de arcilla y partículas deleznales	E-211	1.00
Material que pasa el tamiz de 75 μ m (No.200)	E-214	5.00
Cantidad de partículas livianas	E-221	0.50
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4=$	E-233	1.20

Además, no se permitirá el empleo de arena que en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, según norma de ensayo INV E-212, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

b. Reactividad

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO₂ y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV E-234, se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{SiO}_2 > R \quad \text{cuando} \quad R \geq 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0.5 R \quad \text{cuando} \quad R < 70$$

Si se emplean arenas provenientes de escorias siderúrgicas, se comprobará que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

c. Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alternativo	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95-100
2.36 mm	No.8	80-100
1.18 mm	No.16	50-85
600 μm	No.30	25-60
300 μm	No.50	10-30
150 μm	No.100	2-10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

d. Solidez

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma INV E-220.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

e. Limpieza

El equivalente de arena, medido según la norma INV E-133, no podrá ser inferior a sesenta por ciento (60%).

6.6.2.5 Agregado grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (No.4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Interventor. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

a. Contenido de sustancias perjudiciales

Cuando no se tengan antecedentes sobre el agregado grueso disponible, o en caso de duda, se deberá comprobar que las sustancias perjudiciales no sobrepasen los siguientes límites:

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO I.N.V.	CANTIDAD MÁXIMA EN % DE LA MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de arcilla y partículas deleznable	E-211	0.25
Cantidad de partículas livianas	E-221	1.00
Contenido de sulfatos expresado como SO ₄ =	E-233	1.20

b. Reactividad

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

c. Solidez

Las pérdidas de ensayo de solidez (norma de ensayo INV E-220), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

d. Resistencia a la abrasión

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo INV E-218) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

e. Granulometría

En cuanto a granulometría, el tamaño máximo nominal del agregado no deberá ser mayor de cincuenta milímetros (50 mm). El agregado deberá cumplir con alguno de los siguientes requisitos granulométricos:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal	Alterno	AG1	AG2
57 mm	2 1/4"	100	-
50 mm	2"	95-100	100
37.5 mm	1 1/2"	-	95-100
25.0 mm	1"	35-70	-
19.0 mm	3/4"	-	35-70
12.5 mm	1/2"	10-30	-
9.5 mm	3/8"	-	10-30
4.75 mm	No.4	0-5	0-5

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas obtenidas al aplicar las fórmulas de Fuller o Bolomey.

f. Forma

Los índices de aplanamiento y alargamiento del agregado grueso procesado, determinados según la norma INV E-230, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%).

6.6.2.6 Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares del pavimento por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con las dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin que se perturben las propiedades restantes de la mezcla, ni representen peligro para la armadura que pueda tener el pavimento.

6.6.2.7 Pasadores y varillas de unión

Cuando los documentos del proyecto los contemplen, se emplearán pasadores constituidos por barras lisas de hierro, las cuales se tratarán en un espacio comprendido entre la mitad y tres cuartos de su longitud con una película fina de algún producto que evite su adherencia al concreto. Cuando los pasadores se coloquen en juntas de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una cápsula de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50mm-100 mm).

Las varillas de hierro que se utilicen para unión o anclaje serán corrugadas.

Las características y dimensiones de los pasadores y las varillas de unión serán las indicadas en los documentos del proyecto.

6.6.2.8 Mallas electrosoldadas

Cuando el pavimento de concreto sea del tipo armado y con juntas, las losas se armarán con mallas electrosoldadas. El peso total de hierro por metro cuadrado de losa, no será inferior a dos kilogramos (2 kg) de los cuales corresponderá, como mínimo, un ochenta por ciento (80%) a barras longitudinales. La separación mínima en la retícula longitudinal de la malla será de cien milímetros (100 mm).

La resistencia del hierro se establecerá en los documentos del proyecto.

6.6.2.9 Productos químicos para curado

Si su utilización está prevista en los documentos del proyecto, se empleará un producto químico de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto por utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

6.6.2.10 Membranas para la separación del pavimento o para el curado

En caso de que los documentos del proyecto lo dispongan, se empleará un papel impermeable especial o una lámina de polietileno para la separación entre las losas y su capa de apoyo, o para favorecer el correcto curado del pavimento.

6.6.2.11 Sellante para las juntas

El material sellante para la parte superior de las juntas del pavimento deberá asegurar la estanqueidad de las mismas y ser resistente a la agresión de agentes externos, para lo cual deberá permanecer adherido a los bordes de las losas.

El material sellante podrá estar constituido por:

a. Mezclas de cemento asfáltico de penetración inferior a noventa (90) décimas de milímetro, con un relleno mineral en una proporción entre quince y treinta y cinco por ciento (15% - 35%) en peso.

b. Mezclas plásticas de aplicación en frío o caliente, cuyos componentes principales son cauchos y asfalto en proporciones variables. En este caso, el Constructor deberá indicar las proporciones de los materiales y los resultados de los ensayos de calidad pertinentes.

El material que se use para el relleno de las juntas de dilatación, deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de las losas sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen al descomprimirse. No absorberá agua del concreto fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua del exterior. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15mm-18 mm).

6.6.3 Equipo

Los principales elementos requeridos para la ejecución de los trabajos son los siguientes:

6.6.3.1 Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto.

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y, de ser necesario, una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros necesarios para controlar la contaminación ambiental de acuerdo con la reglamentación vigente.

La planta de fabricación del concreto deberá efectuar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

La mezcla se podrá elaborar en plantas centrales o en camiones mezcladores. En el caso de plantas centrales, los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes ingredientes deberán ser automáticos, con precisión superior al uno por ciento (1%) para el cemento y al dos por ciento (2%) para los agregados. Los camiones mezcladores, que se pueden emplear tanto para la mezcla como para el agitado, podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio; o de tipo abierto, provistos de paletas. En cualquiera de los dos casos, deberán proporcionar mezclas uniformes y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones; además, estarán equipados con cuentarrevoluciones.

6.6.3.2 Elementos necesarios para la ejecución de los trabajos entre formaletas fijas

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, el equipo mínimo necesario para la ejecución de las obras, estará integrado por los siguientes elementos:

6.6.3.3 Formaletas

Las formaletas para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3 m) y su altura será igual al espesor del pavimento por construir. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto y, si van a servir como rieles para el desplazamiento de equipos, para no deformarse bajo la circulación de los mismos.

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las varillas de unión o anclaje, cuando ellas estén contempladas en el proyecto de las obras.

La fijación de las formaletas al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1 m), y existiendo al menos uno (1) en cada extremo de las formaletas o en la unión de las mismas.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear formaletas rectas rígidas, de la longitud que resulte más adecuada.

Se deberá disponer de un número suficiente de formaletas para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres

(3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que el desformateado del concreto se haga a las dieciséis (16) horas de su colocación.

6.6.3.4 Equipo para la construcción del pavimento

Estará integrado por una extendedora que dejará el concreto fresco repartido uniformemente; una terminadora transversal con elementos de enrase, compactación por vibración y alisado transversal; y una terminadora longitudinal que realice el alisado en dicho sentido.

Los vibradores superficiales deberán tener una frecuencia no inferior a tres mil quinientos (3.500) ciclos por minuto y los internos de cinco mil (5.000) ciclos por minuto. La amplitud de la vibración debe ser suficiente para ser visible en la superficie del concreto y generar una onda a trescientos milímetros (300 mm) del vibrador.

Para el acabado superficial, se utilizarán llanas con la mayor superficie posible, que permita obtener un acabado del pavimento al nivel correcto y sin superficies porosas.

6.6.3.5 Elementos para la ejecución de las juntas

Para la ejecución de las juntas en fresco, se empleará un equipo con cuchillas vibrantes o podrán emplearse dispositivos para la inserción de tiras continuas de plástico.

Si las juntas se ejecutan sobre el concreto endurecido, se emplearán sierras cuyo disco requiere la aprobación previa del Interventor, en lo relacionado con el material, espesor y diámetro. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del concreto empleado en la construcción del pavimento.

6.6.3.6 Distribuidor de productos de curado

En caso de que el pavimento se vaya a curar con un producto químico que forme membrana, se debe disponer del equipo adecuado para que la aspersión sea homogénea en toda la superficie por curar y sin que se produzcan pérdidas por la acción del viento.

6.6.3.7 Elementos necesarios para la ejecución de los trabajos con pavimentadora de formaletas deslizantes

En este caso, los elementos requeridos para la construcción del pavimento, serán los siguientes:

Pavimentadora de formaletas deslizantes: La máquina pavimentadora de formaletas deslizantes deberá extender, compactar y enrasar uniformemente el concreto, de manera de obtener mecánicamente un pavimento denso y homogéneo, salvo algunas operaciones de carácter manual.

La pavimentadora deberá estar equipada de un sistema guiado por hilo, debiendo actuar los mecanismos correctores cuando las desviaciones de la máquina respecto del hilo excedan de tres milímetros (3 mm) en alzada o diez (10 mm) en planta.

La máquina estará dotada de formaletas móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener lateralmente el concreto durante el tiempo necesario para la construcción del pavimento, con la sección transversal requerida.

La pavimentadora compactará adecuadamente el concreto por vibración interna en todo el ancho colocado, mediante vibradores transversales o una serie de unidades de vibrado longitudinal; en este caso, la separación entre unidades de vibrado estará comprendida entre quinientos y setecientos cincuenta milímetros (500 mm-750 mm), medidos centro a centro. Además, la separación entre el centro de la unidad de vibrado externa y la cara interna de la formaleta correspondiente, no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

La frecuencia de vibración de cada unidad no será inferior a cinco mil (5.000) ciclos por minuto y la amplitud de la vibración será suficiente para ser perceptible en la superficie de concreto a lo largo de la longitud vibrante y a una distancia de trescientos milímetros (300 mm).

La longitud de la placa conformadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien vibraciones en la superficie del concreto tras el borde posterior de la placa.

Si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los mecanismos necesarios para dicha operación.

Elementos para la ejecución de juntas: Se requieren los mismos que se exigen en caso de que el pavimento se construya entre formaletas fijas. Se exceptúa el caso recién mencionado de la junta longitudinal en fresco, la cual deberá ser ejecutada por la misma pavimentadora.

Distribuidor de productos de curado: Resulta aplicable todo lo pertinente del aparte anterior del presente Artículo.

Elementos de transporte: El transporte del concreto a la obra se realizará en camiones con elementos de agitación o en camiones cerrados de tambor giratorio o de tipo abierto, provistos de paletas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

Equipo accesorio: Se requieren algunas herramientas menores como palas y llanas pequeñas, para hacer correcciones localizadas; cepillos para dar textura superficial, etc.

6.6.4 Ejecución De Los Trabajos

6.6.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación

posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

6.6.4.2 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulte satisfactorio de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará:

- Proporciones en que deben mezclarse los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 1.18 mm, 600 μ m, 150 μ m y 75 μ m (2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200).
- Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales adiciones, por metro cúbico (m³) de concreto fresco.
- La consistencia del concreto.

La fórmula deberá reconsiderarse, cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento y su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2)
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra.

Los documentos del proyecto indicarán la resistencia por exigir al concreto destinado a la construcción del pavimento. La resistencia especificada será la característica a flexotracción a veintiocho (28) días en probetas prismáticas de sección cuadrada.

Para cada dosificación ensayada, se controlarán la consistencia (INV E-404), las resistencias a flexotracción (INV E-414) a siete (7) y veintiocho (28) días y, cuando se exija, el contenido de aire incluido (INV E-406).

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de concreto, confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada.

De cada serie se ensayarán dos (2) probetas a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, obteniéndose los valores medios de cada grupo de resultados. Se considerará como fórmula de trabajo la mezcla cuyo valor medio obtenido a veintiocho (28) días supere la resistencia especificada con margen suficiente para que sea razonable esperar que con la dispersión que introduce la ejecución de la obra, la resistencia característica real de ésta también sobrepase la especificada.

La cantidad de cemento por metro cúbico (m³) de concreto no será inferior a trescientos (300) kilogramos. La relación agua/cemento no será superior a 0.50 y el asentamiento, medido según la norma INV E-404, deberá estar entre veinticinco y cuarenta milímetros (25 mm-40 mm).

6.6.4.3 Ensayos característicos de obra y ejecución de tramos de prueba

Estos ensayos tienen por objeto verificar que con los medios disponibles en la obra, resulta posible fabricar un concreto de las características exigidas.

Para cada dosificación de posible aplicación en obra, determinada a partir de los ensayos previos de laboratorio, se efectuarán ensayos de resistencia sobre probetas prismáticas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) probetas por amasada, las cuales se ensayarán a flexotracción a siete (7) días, obteniéndose el valor medio de los resultados de las roturas. Para cada serie de probetas se controlará la resistencia y, de ser necesario, el aire incluido, con los mismos métodos empleados para los ensayos previos. Si el valor medio de la resistencia obtenida a los siete (7) días es igual o superior al ochenta por ciento (80%) de las resistencias especificadas a los veintiocho (28) días, y no se han obtenido resultados fuera de especificación para la consistencia o el aire incluido, se efectuará un tramo de prueba con un concreto de dicha dosificación. En caso contrario, se harán los ajustes necesarios hasta conseguir un concreto que cumpla las exigencias de este numeral. El tramo de prueba, cuya longitud será determinada por el Interventor, en consideración al método de compactación, podrá ser construido por fuera de la calzada por pavimentar. El tramo servirá para verificar que los medios de vibración disponibles son capaces de compactar adecuadamente el concreto en todo el espesor del pavimento, que se cumplen las limitaciones de regularidad y rugosidad establecidas por la presente especificación, que el proceso de curado y protección del concreto fresco es adecuado y que las juntas se realizan correctamente.

En caso de que los resultados del primer tramo no sean satisfactorios, se construirán otros introduciendo variaciones en los equipos, métodos de ejecución o, incluso, en la dosificación, hasta obtener un pavimento con las condiciones exigidas. Logrado esto, se podrá proceder a la construcción del pavimento.

Del trabajo satisfactorio se extraerán seis (6) testigos cilíndricos a los cincuenta y cuatro (54) días de la puesta en obra, para la determinación de la resistencia del concreto, cada uno de los cuales distará del más próximo cuando menos siete metros (7 m) en sentido longitudinal y estará separado más de quinientos milímetros (500 mm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (INV E-411) a la edad de cincuenta y seis (56) días, luego de ser sometidos ha curado húmedo durante las cuarenta y ocho (48) horas previas al ensayo.

6.6.4.4 Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, se controlará que su altura libre corresponda efectivamente al espesor de diseño de las losas.

Antes de verter el concreto, se saturará la superficie de apoyo de las losas sin que se presenten charcos o, si el proyecto lo contempla, se cubrirá con papel especial o material plástico con traslajos no inferiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y plegándose lateralmente contra las formaletas, cuando éstas se utilicen. El traslajo se hará teniendo en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En todos los casos, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento.

6.6.4.5 Elaboración de la mezcla

6.6.4.5.1 Manejo y almacenamiento de los agregados pétreos

No se permitirá ningún método de manejo y almacenamiento de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de distintos tamaños o contaminación con el suelo u otros materiales.

La cantidad de los agregados almacenados al iniciar las obras, debe ser suficiente para quince (15) días de trabajo.

6.6.4.5.2 Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad máxima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

6.6.4.5.3 Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

6.6.4.5.4 Básculas

Las básculas para el pesaje de los materiales deben tener una precisión mínima de uno por ciento ($\pm 1\%$). Se calibrarán cada vez que el Interventor lo considere necesario y, como mínimo, cada quince (15) días.

El equipo de pesaje estará aislado contra vibraciones y movimientos de otros equipos de la planta de forma que, cuando la planta esté en funcionamiento, las lecturas no varíen en más de uno por ciento ($\pm 1\%$) para los diferentes ingredientes.

6.6.4.5.5 Dosificación del concreto

Los agregados y el cemento a granel para la fabricación del concreto se dosificarán por peso, por medio de equipos automáticos de dosificación.

En la fórmula de trabajo, las dosificaciones de los agregados se establecerán en peso de materiales secos, teniéndose en cuenta su humedad al ajustar los dispositivos de pesaje. En el momento de su dosificación, los agregados tendrán una humedad suficientemente baja para que no se produzca un escurrimiento visible de agua durante el transporte desde la planta de dosificación al dispositivo de mezclado.

El cemento a granel deberá ser pesado en una báscula independiente de la utilizada para dosificar los agregados. El mecanismo de descarga de la tolva de pesaje del cemento estará diseñado de tal manera, que permita la regulación de la salida del cemento sobre los agregados.

Los aditivos en polvo se medirán en peso y los aditivos líquidos o en pasta, se medirán en peso o en volumen, con una precisión de tres por ciento ($\pm 3\%$) de la cantidad especificada.

6.6.4.5.6 Mezcla de los componentes

La mezcla se realizará en una planta central. En obras de pequeño volumen se podrá autorizar la mezcla en camiones mezcladores (mixer), cuyas características deben adaptarse a lo prescrito en el aparte 500.3.4 de la presente especificación. Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el Constructor y aprobada por el Interventor. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua antes de su introducción en la

mezcladora. Los aditivos en polvo se introducirán en la mezcla junto con el cemento o los agregados, excepto cuando el aditivo contenga cloruro de calcio, en cuyo caso se añadirá en seco mezclado con los agregados, pero nunca en contacto con el cemento; no obstante, en este último caso se prefiere agregarlo en forma de disolución.

Los materiales deberán mezclarse durante el tiempo necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin segregación. Su duración mínima se establecerá mediante las pruebas pertinentes y deberá contar con la aprobación del Interventor.

Cuando la mezcla se realice en mezcladora de tambor giratorio, su velocidad será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 rpm); en el caso de mezcladores abiertos, la velocidad de funcionamiento de las paletas estará entre cuatro y dieciséis revoluciones por minuto (4 rpm - 16 rpm).

Cuando la mezcladora deje de emplearse por un lapso superior a treinta (30) minutos, se limpiará completamente antes de volverla a usar. Así mismo, se limpiará perfectamente antes de comenzar la fabricación de concretos con un tipo nuevo de cemento.

6.6.4.5.7 Transporte del concreto

El transporte entre la planta y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando alguno de los medios descritos en el aparte 500.3.4 del presente Artículo. El concreto se podrá transportar a cualquier distancia, siempre y cuando no pierda sus características de trabajabilidad y se encuentre todavía en estado plástico en el momento de la descarga.

En el caso de construcción en tiempo caluroso, se cuidará de que no se produzca desecación de la mezcla durante el transporte. Si a juicio del Interventor existe tal riesgo, se deberán utilizar retardadores de fraguado o adiciones de agua.

6.6.4.6 Colocación de formaletas

Cuando la obra se ejecute entre formaletas fijas, éstas podrán constituir por sí mismas el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esa función. En cualquier caso, deberán presentar las características de rigidez, altura y fijación señaladas en el aparte 500.3.2.1 de la presente especificación.

Las caras interiores de las formaletas aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se recubrirán con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán ser aprobadas previamente por el Interventor.

Cuando la máquina utilice como formaleta un bordillo o una franja de pavimento construido previamente, éste deberá tener una edad de cuando menos tres (3) días.

6.6.4.7 Colocación de elementos de guía para pavimentadoras de formaletas deslizantes

El espaciamiento de los piquetes que sostienen el hilo guía no será mayor de doce metros (12 m); los apoyos de hilo en los piquetes tendrán la cota teórica y la flecha del hilo entre dos piquetes será menor de dos milímetros (2 mm).

Cuando se vierta concreto en una franja adyacente a otra existente, se tomarán las mismas precauciones que en el caso de trabajar entre formaletas fijas.

6.6.4.8 Colocación de los elementos de las juntas

Salvo que los pasadores se introduzcan por vibración en el pavimento mediante máquinas adecuadas para ello, deberán disponerse con anterioridad al vertido de hormigón sobre cunas de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas que se fijarán a la base de un modo firme.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta transversal, de acuerdo con lo que establezcan los planos del proyecto. Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta.

6.6.4.9 Colocación del concreto

Antes de vaciar el concreto, la superficie de apoyo se deberá encontrar preparada.

La máxima caída libre de la mezcla desde el vehículo de transporte en el momento de la descarga, será de un metro y medio (1.5 m), procurándose que ello ocurra lo más cerca posible del lugar definitivo de colocación, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones. El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una (1) hora desde el momento de su mezclado. Sin embargo, el Interventor podrá autorizar un aumento de este plazo si ocurren condiciones favorables de humedad y temperatura, si se emplean camiones mezcladores o camiones provistos de agitadores o si se adoptan precauciones para retardar el fraguado del concreto.

Cuando la puesta en obra se realice entre formaletas fijas, el concreto se distribuirá uniformemente y una vez extendido se compactará por vibración y enrasará con elementos adecuados, de modo de tener una superficie uniforme, lisa y libre de irregularidades, marcas y porosidades. Cuando se empleen reglas vibratorias, la compactación de los bordes de la placa deberá completarse con un vibrador de aguja.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados o encofrados laterales y en las pavimentadoras de formaletas deslizantes deberán dejar de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

En los pavimentos de tipo armado, el vaciado del concreto se hará en dos (2) capas, vertiendo la segunda capa encima de la armadura, lo más rápido que resulte posible, antes de que comience el fraguado de la primera. El plazo para la puesta en obra de ambas capas no podrá exceder de una (1) hora, salvo que el Interventor considere que se presentan condiciones favorables de temperatura y humedad, caso en el cual podrá prolongar el plazo hasta un máximo de dos (2) horas.

En el caso de suspender la colocación del concreto por más de media (1/2) hora, se protegerá el frente del pavimento con telas de fique húmedas. Si el lapso de interrupción supera el plazo máximo admitido entre la mezcla y la terminación de la puesta en obra, se dispondrá una junta transversal de construcción.

El concreto se colocará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción. En los casos en que haya de colocarse un ancho inferior al de un carril, se compactará y enrasará mecánicamente, con la ayuda de los métodos manuales que resulten necesarios.

6.6.4.10 Colocación de armaduras

Cuando el proyecto contemple la colocación de varillas de unión y la pavimentación se realice entre formaletas fijas, las varillas se insertarán dentro de las formaletas, de manera que una mitad de ellas penetre dentro de la franja de concreto recién colocada.

Si la obra se realiza con pavimentadora de formaletas deslizantes, las varillas se introducirán manualmente en la mitad del espesor del pavimento fresco, a las separaciones previstas en los planos del proyecto.

En los pavimentos de tipo armado con juntas, las armaduras, que se encontrarán libres de suciedad y óxido no adherente, se colocarán en los sitios y forma establecidos en los planos, sujetándolas de ser preciso, para impedir todo movimiento durante la colocación del concreto.

Cuando sea necesario el traslape de armaduras, las varillas longitudinales se traslaparán en dos (2) mallas y las transversales en una (1). Al lado de cada junta, las armaduras se interrumpirán a cien milímetros (100 mm) de ella.

Es indispensable que la armadura se coloque paralela a la superficie del pavimento, por lo que los mallazos se deben suministrar en témpanos y no en rollos.

Las varillas transversales irán debajo de las longitudinales y el recubrimiento de éstas deberá encontrarse entre sesenta y noventa milímetros (60 mm-90 mm).

6.6.4.11 Ejecución de las juntas en fresco

En las juntas longitudinales resultantes de colocar una franja de concreto contra otra ya construida, se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adhesión del concreto nuevo con el antiguo.

Se tendrá especial cuidado de que el concreto nuevo que se coloque a lo largo de la junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado, especialmente cuando la junta sea del tipo machihembrado.

Las juntas transversales de construcción que se ejecuten en fresco, se dispondrán al fin de la jornada de trabajo o cuando se presente una interrupción que haga temer el comienzo del fraguado, tal como se indicó en el aparte 500.4.10. Siempre que sea posible, se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación y, de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1.5 m) de distancia de la junta más próxima.

En juntas transversales de contracción efectuadas en el concreto fresco, la ranura superior, que debe situarse en la posición exacta que fija la referencia correspondiente, se hará con un cuchillo vibrante u otro elemento similar aprobado por el Interventor. Esta operación se realizará inmediatamente después del paso de la máquina pavimentadora y antes del acabado longitudinal del pavimento.

Las juntas transversales y longitudinales en fresco se pueden realizar también mediante la inserción de una tira de material plástico, no permitiéndose empalmes de dicha tira en las juntas transversales de contracción pero sí en las longitudinales, si mantienen continuidad del material de la junta. La parte superior de la tira no sobresaldrá de la superficie del pavimento, ni quedará más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

6.6.4.12 *Acabado superficial*

Salvo que se instale un equipo de iluminación que resulte idóneo a juicio del Interventor, la colocación del concreto se suspenderá con suficiente anticipación para que las operaciones de acabado se puedan concluir con luz natural.

El acabado de pavimentos construidos entre formaletas fijas se realizará con una terminadora autopropulsada que pueda rodar sobre las formaletas o los carriles adyacentes. La disposición y movimiento del elemento enrasador serán los adecuados para eliminar las irregularidades superficiales y obtener el perfil, sin superar las tolerancias prefijadas.

En pavimentos destinados a servir tránsito ligero o en lugares que por su forma o ubicación no permitan el empleo de máquinas, el enrasado podrá efectuarse con llanas manuales.

El acabado de pavimentos construidos con pavimentadoras de formaletas deslizantes deberá ser efectuado por la misma máquina pavimentadora, la cual deberá disponer de los elementos necesarios para ello.

Una vez terminada esta operación y mientras el concreto se encuentre en estado plástico, se comprobará el acabado superficial con una regla de tres metros colocada en cualquier sector de la calzada no afectado por cambios de pendiente, verificando que las irregularidades no excedan de cinco milímetros (5 mm). En el caso de que se presenten diferencias mayores, ellas deberán eliminarse, ya sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará del mismo modo que el resto del pavimento, o bien eliminando los excesos con los bordes de la llana. Se prohibirá el riego de agua o la extensión de mortero sobre la superficie para facilitar el acabado y corregir irregularidades del pavimento.

Terminadas las operaciones de acabado recién descritas y mientras el concreto aún esté fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana especial de doce milímetros (12 mm) de radio. Las juntas transversales de construcción y las de dilatación se redondearán del mismo modo, pero con una llana de radio de seis milímetros (6 mm).

6.6.4.13 *Textura superficial*

Después de comprobar el acabado superficial y hacer las correcciones necesarias y cuando el brillo producido por el agua haya desaparecido, se le dará al pavimento una textura transversal homogénea, en forma de estriado, por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material aprobado por el Interventor, en forma sensiblemente perpendicular al eje de la calzada, de tal forma que las estrías tengan unos dos milímetros (2 mm) de profundidad.

6.6.4.14 *Protección del concreto fresco*

Durante el tiempo de fraguado, el concreto deberá ser protegido contra el lavado por lluvia, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En épocas lluviosas, el Interventor podrá exigir al Constructor la colocación de materiales impermeables sobre el concreto fresco, hasta que adquiera la resistencia suficiente para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia. Si el Constructor no atiende esta

sugerencia y las losas sufren deslavado por tal efecto, deberá someter la superficie a ranurado transversal, a su costa, y a plena satisfacción del Interventor.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres (3) días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el aserrado de las juntas cuando se empleen sierras mecánicas.

6.6.4.15 *Curado del concreto*

El curado del concreto se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, por un período no inferior a siete (7) días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta diez (10) días. Sin embargo, el Interventor podrá modificar dicho plazo, de acuerdo con los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.

6.6.4.16 *Curado con productos químicos que forman película impermeable*

Cuando el curado se realice con productos de este tipo, ellos se deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvias, el producto deberá aplicarse antes de cumplirse dicho plazo.

El producto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo. Su aplicación se llevará a cabo con equipos que aseguren su aspersion como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

6.6.4.17 *Curado por humedad*

Cuando se opte por este sistema de curado, la superficie del pavimento se cubrirá con telas de fique u algodón, arena u otros productos de alto poder de retención de humedad, una vez que el concreto haya alcanzado la suficiente resistencia para que no se vea afectado el acabado superficial del pavimento.

Mientras llega el momento de colocar el producto protector, la superficie del pavimento se mantendrá húmeda aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de chorro. Los materiales utilizados en el curado se mantendrán saturados todo el tiempo que dure el curado.

No se permite el empleo de productos que ataquen o decoloren el concreto.

6.6.4.18 *Curado mediante membranas de polietileno o de papel*

Cuando se adopte este método de curado, las membranas, que deberán cumplir con los requisitos mencionados en el aparte 500.2.5 de esta especificación, se colocarán cuando la superficie de concreto tenga la suficiente resistencia para que el pavimento no se vea afectado en su acabado. Durante el intervalo transcurrido mientras esto sucede, se aplicará agua en forma de rocío para mantener la superficie húmeda.

Se deberá asegurar la permanencia de las membranas durante todo el período previsto de curado, teniendo en cuenta traslapar las fajas al menos doscientos milímetros (200 mm) y asegurando con pesos los bordes y traslajos para impedir el levantamiento de las membranas por acción del viento.

No se permitirá la utilización de membranas de color negro.

6.6.4.19 *Desformaletado*

Cuando el pavimento se construya entre formaletas fijas, el desformaletado se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16) horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, el Interventor podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

6.6.4.20 *Aserrado de juntas*

En las juntas transversales, el concreto endurecido se aserrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y antes de que se produzcan grietas de retracción en la superficie.

Las juntas longitudinales pueden aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro (24) horas de construido el pavimento, siempre que se asegure que no circulará ningún tráfico, ni siquiera de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

Hasta el momento de sellado de las juntas o hasta el instante de apertura al tránsito en el caso que las juntas se vayan a dejar sin sello, ellas se obturarán con cuerdas u otros elementos similares, con el objeto de evitar la introducción de cuerpos extraños.

6.6.4.21 *Sellado de las juntas*

Finalizado el período de curado y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura mediante procedimientos satisfactorios para el Interventor y se aplicará un riego de liga en los bordes cuando lo requiera el tipo de material por emplear.

Posteriormente, se colocará el material de sello previsto en los documentos del proyecto, cuidando la limpieza de la operación, recogiendo los excesos del material de sello y tomando precauciones para evitar que la junta sellada quede con menisco convexo o presente soluciones de continuidad en los bordes.

6.6.4.22 *Apertura al tránsito*

El pavimento se dará al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días. A

falta de esta información, el pavimento se podrá abrir al tránsito sólo después de transcurridos diez (10) días desde la colocación del concreto.

6.6.4.23 Defectos a edades tempranas

Si una losa presenta una sola fisura, paralela o perpendicular a una de las juntas, el Interventor podrá autorizar su recibo si dicha fisura permite ser sellada efectivamente. Dicho sello será efectuado a costa del Constructor.

Si se presentan fisuras de otra naturaleza, como las de esquina, el Interventor podrá aceptarla previo sellado, u ordenar su demolición parcial y reconstrucción. Todas las operaciones a que haya lugar, correrán por cuenta del Constructor.

Si a causa de un aserrado prematuro se presentan descascaramientos en las juntas, deberán ser reparados por el Constructor, a su costa, con un mortero de resina epóxica aprobado por el Interventor.

6.6.4.24 Conservación

El pavimento de concreto hidráulico deberá ser mantenido en perfectas condiciones por el Constructor, hasta el recibo definitivo de los trabajos.

6.6.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

6.6.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Observar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, compactación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas de concreto que constituyen el pavimento.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Establecer correlaciones entre la resistencia a flexotracción y la resistencia a tracción indirecta para el concreto con el cual se construye el pavimento.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y la mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar cotidianamente muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia a flexotracción.
- Tomar núcleos para determinar el espesor del pavimento.
- Realizar medidas para levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie.

Los orificios que dejen los núcleos tomados por el Interventor para determinar el espesor del pavimento y otros controles a que haya lugar, serán rellenados por el Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías, con una mezcla de iguales características que la empleada en la construcción del pavimento, la cual deberá ser correctamente compactada y enrasada.

6.6.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

6.6.5.2.1 Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

6.6.5.2.2 Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinarán su pH y sus contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros.

6.6.5.2.3 Calidad de los agregados

De cada procedencia de los agregados empleados en la construcción del pavimento de concreto hidráulico y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- El desgaste en la máquina de Los Ángeles, según la norma INV E-218.
- Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio o de magnesio, de acuerdo con la norma INV E-220.
- El equivalente de arena del agregado fino, aplicando la norma INV E-133.
- El contenido de materia orgánica del agregado fino mediante el ensayo colorimétrico, según norma de ensayo INV E-212.
- La concentración de SiO₂ y la reducción de alcalinidad de los agregados fino y grueso, de acuerdo con la norma INV E-234.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, partículas alargadas o aplanadas o plasticidad y vigilará la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores.

Además, efectuará las siguientes verificaciones de calidad para los diversos agregados:

- Determinación de granulometría (INV E-123) por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del módulo de finura del agregado fino, como mínimo una (1) vez por jornada.
- Determinación de la plasticidad de la fracción fina (INV E-125 y E-126), por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del equivalente de arena (INV E-133), una (1) vez a la semana como mínimo.
- Determinación de los índices de aplanamiento y alargamiento del agregado grueso (INV E-230), una (1) vez a la semana cuando menos.
- Determinación de pesos específicos y absorción (INV E-222 y E-223), desgaste Los Ángeles (INV E-218) y solidez (INV E-220), por lo menos una (1) vez al mes, cuyos resultados deberán satisfacer los requisitos establecidos en la presente especificación, so pena del rechazo de los materiales que resulten inadecuados.

6.6.5.2.4 Calidad de pasadores, varillas de unión y mallas

Cada vez que lo considere conveniente, el Interventor efectuará las pruebas necesarias para verificar que la calidad del hierro empleado responde a las exigencias del proyecto.

6.6.5.2.5 Productos químicos para curado, membranas y sellante de juntas

El Interventor deberá solicitar certificaciones periódicas a los fabricantes o proveedores de estos productos, que garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

6.6.5.2.6 Calidad de la mezcla

a. Consistencia: El Interventor controlará la consistencia de cada carga transportada, para lo cual extraerá una muestra en el momento de la colocación del concreto para someterla al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites indicados en el aparte 500.4.2 de esta especificación. En caso de no cumplirse este requisito, se someterán a observación las losas construidas con dicha carga.

b. Resistencia: Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes con los cuales se fabricarán probetas prismáticas para ensayos de resistencia a flexotracción (INV E-414), de las cuales se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días se emplearán únicamente para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán en la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como un ensayo. Ningún valor de ensayo podrá estar a más de dos (2) kg/cm² por debajo de la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador, y el promedio de cualquier grupo de cuatro (4) ensayos consecutivos deberá ser igual o mayor que la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador más dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm²).

Si el promedio de los cuatro (4) ensayos se encuentra entre el valor especificado por el diseñador y ese valor más dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm²), se podrá aceptar el pavimento con las sanciones que para este caso prevea el pliego de condiciones, salvo que el Constructor desee que, a sus expensas, se ejecuten los ensayos de información, los cuales consistirán en la toma de seis (6) testigos cilíndricos a separaciones no mayores de siete metros (7 m) entre sí y de medio metro (0.5 m) de cualquier junta o borde de la superficie vaciada con la mezcla objeto de discusión.

Estos testigos deberán ser tomados antes de los cincuenta y cuatro (54) días de la puesta en obra del concreto y se ensayarán a tracción indirecta (INV E-411) a la edad de cincuenta y seis (56) días, luego de haber sido conservados durante cuarenta y ocho (48) horas en curado húmedo.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio obtenido con los testigos extraídos del tramo de prueba mencionado en el aparte 500.4.3 de esta especificación. Si el valor iguala o supera el obtenido en el tramo de ensayo, se considerará aceptable la resistencia del concreto bajo discusión. En caso contrario, se aplicarán las sanciones antes mencionadas.

Si el resultado de un ensayo es menor en más de dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm²) que la resistencia de diseño o si el promedio de un grupo de cuatro (4) ensayos consecutivos resulta inferior a la resistencia de diseño, se demolerá el tramo del pavimento objeto de la controversia, a expensas del Constructor, quien lo reemplazará a su costa, con otro de calidad satisfactoria.

Para facilitar el control, éste se podrá realizar por medio de probetas cilíndricas sometidas a la prueba de tracción indirecta, en lugar de ensayar vigas prismáticas a flexotracción, si para el concreto con el que se construye el pavimento, el Interventor establece una correlación con un coeficiente de correlación (r^2) mayor de nueve décimas (0.9).

6.6.5.2.7 Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto del pavimento curado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Además, el Interventor deberá efectuar las siguientes verificaciones:

a. Espesor: La verificación de espesor se realizará subdividiendo la superficie del pavimento en zonas con un área de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) cada una. Cada zona se subdividirá en sectores de trescientos cincuenta metros cuadrados (350 m²) cada uno, debiendo extraerse de cada sector dos (2) testigos cilíndricos mediante equipos provistos de brocas rotativas. Los testigos se extraerán luego de transcurridos quince (15) días desde la colocación del concreto.

Si el espesor promedio de los dos (2) testigos correspondientes a un sector resulta inferior al espesor teórico de diseño (ed) en más de quince milímetros (15 mm), el pavimento del sector será demolido y reconstruido por el Constructor con un concreto de las características especificadas y espesor adecuado, sin compensación alguna. Igual procedimiento se seguirá cuando el espesor de un (1) testigo resulte inferior en más de veinte milímetros (20 mm) con respecto al teórico del diseño.

El retiro de los escombros correrá, también, por cuenta del Constructor.

Se considerará como espesor promedio de la zona (em), al promedio de las alturas de los testigos extraídos de ella, redondeado al milímetro (mm). Cuando corresponda la demolición de un sector por los motivos expuestos en el párrafo anterior, las alturas de sus testigos no se considerarán en el cálculo del espesor promedio de la zona.

Si el espesor promedio de la zona es inferior al teórico de diseño en más de dos milímetros (2 mm) y hasta diez milímetros (10 mm), el pavimento, en cuanto hace a su espesor, el trabajo se aceptará con descuento por deficiencia de espesor. El descuento se aplicará a la zona de la cual se extrajeron los testigos, previa deducción de los sectores donde haya correspondido la demolición y la reconstrucción. El descuento (D), en porcentaje, por aplicar en el pago por metro cúbico de pavimento en la zona así afectada (Z), se calculará con la expresión:

$$D = \left[1 - \frac{(Em + 2)^2}{ed^2} \right] * 100$$

Estando los espesores (ed) y (em) en milímetros (mm).

Cuando el espesor promedio de la zona (em) sea inferior al teórico de diseño (ed) en más de diez milímetros (10 mm), el Constructor deberá demoler, retirar y disponer escombros y reconstruir el pavimento a su costa, de modo de cumplir todas las exigencias de la presente especificación.

b. Lisura: La uniformidad de la superficie se comprobará con una regla de tres metros (3 m), colocada paralela o normalmente al eje de la vía, en sitios que no presenten cambios de pendiente. Las irregularidades no podrán exceder, en ningún punto, el límite indicado en el aparte 500.4.13 de esta especificación.

c. Textura: Al día siguiente de ejecutados los trabajos que se indican en el aparte 500.4.14 de esta especificación, se determinará la profundidad de textura por medio del círculo de arena (INV E-791), al menos en diez (10) puntos aleatoriamente elegidos por día de trabajo, debiendo obtenerse una profundidad media no menor a ocho décimas de milímetro (0.8 mm), con valores individuales no inferiores a seis décimas de milímetro (0.6 mm). Además, el coeficiente de resistencia al deslizamiento (INV E-792) deberá ser, cuando menos, de cuarenta y cinco centésimas (0.45). Si no se cumplen estas exigencias, se rechazará el tramo hasta que el Constructor presente soluciones para alcanzar los valores indicados, cuya implementación será a su exclusivo costo.

d. Rugosidad: La rugosidad superficial, medida en unidades IRI no podrá ser mayor de tres metros por kilómetro (3 m/km).

e. Defectos a edades tempranas: Al respecto, se aplicarán las exigencias del aparte 500.4.21 del presente Artículo.

Todas las áreas del pavimento de concreto hidráulico donde los defectos de calidad y terminación excedan las tolerancias de esta especificación, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a satisfacción de éste.

6.6.6 Medida

La unidad de medida del pavimento de concreto hidráulico será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente por el Interventor.

El volumen se determinará multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho y el espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor.

No se medirán cantidades por fuera de estos límites.

6.6.7 Pago

El pago se hará al precio del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales y el descapote y la preparación de las zonas por explotar. Deberá cubrir, también, todos los costos de explotación de las fuentes de materiales; la selección, trituración, eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y colocación de los pasadores, varillas de unión, mallas electrosoldadas, elementos para separación del pavimento o curado y materiales para el sello de todas las juntas según lo contemple el

proyecto; el transporte del concreto al sitio de los trabajos, su colocación y vibrado, la ejecución de juntas, el acabado superficial y el curado requerido; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales; la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación; la fase de experimentación; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito público durante la realización de las obras y el período de curado, la demolición, retiro y disposición de las losas rechazadas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto. Si dicho ítem no está incluido en el contrato, el Constructor deberá incluir el costo de la preparación de la superficie existente dentro del precio unitario del pavimento de concreto hidráulico.

ITEM DE PAGO

6,6 Reconstrucción de Pavimento de concreto hidráulico
(m3)

Metro cúbico