

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1 GENERALIDADES.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO .....</b>	<b>4</b>
1.1.1 Descripción .....	4
1.1.2 Ejecución de los trabajos .....	4
1.1.3 Medida y forma de pago .....	4
<b>1.2 AISLAMIENTO Y PROTECCIÓN DE LA ZONA A INTERVENIR H=2 m EN REPISA Y LONA VERDE.....</b>	<b>5</b>
1.2.1 Descripción .....	5
1.2.2 Ejecución de los trabajos .....	5
1.2.3 Medida y forma de pago .....	5
<b>2 EXCAVACIONES.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 DESCAPOTE (incluye cargue y disposición final) .....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Descripción .....	5
2.1.2 Ejecución de los trabajos .....	5
2.1.3 Medida y forma de pago .....	6
<b>2.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ROCA BLANDA (incluye cargue y retiro del material a sitio de disposición final- escombrera).....</b>	<b>6</b>
2.2.1 Descripción .....	6
2.2.2 Clasificación .....	6
2.2.2.1 Excavaciones En Material Común .....	6
2.2.2.2 Excavación En Roca Blanda .....	7
2.2.3 Medida y forma de pago .....	7
<b>3 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 CONSTRUCCIÓN MURO EN GAVIÓN (incluye suministro de malla, formaleta y piedra rajón según especificación).....</b>	<b>8</b>
3.1.1 Descripción .....	8
3.1.2 Materiales .....	8
3.1.3 Ejecución de los trabajos .....	8
3.1.4 Medida y forma de pago .....	9
<b>3.2 EMPRADIZACIÓN CON MANTO CONTROL DE EROSIÓN LANDLOK TRM 450, CESPEDÓN Y MALLA GALLINERO (incluye suministro y colocación del material + tierra + estación + zanja de coronación) .....</b>	<b>10</b>
3.2.1 Descripción .....	10
3.2.2 Medida y Pago .....	10
3.2.3 Materiales .....	10
3.2.4 Ejecución de los trabajos .....	10
3.2.5 Medida y forma de pago .....	11
<b>3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTÍL NT-2000.....</b>	<b>11</b>

3.3.1	Descripción .....	11
3.3.2	Materiales .....	11
3.3.3	Equipo.....	12
3.3.4	Ejecución de los trabajos .....	12
3.3.5	Colocación del geotextil .....	12
3.3.6	Limpieza .....	13
3.3.7	Medida y pago .....	13
<b>3.4</b>	<b>MICROPILOTES EN CONCRETO D=0.25 m H=11 M (incluye acero de refuerzo).....</b>	<b>13</b>
3.4.1	Descripción .....	13
3.4.2	Materiales .....	13
3.4.3	Ejecución de los trabajos .....	13
3.4.4	Medida y pago .....	14
<b>3.5</b>	<b>PLACA EN CONCRETO E=0.20 M (incluye acero de refuerzo) .....</b>	<b>14</b>
3.5.1	Descripción .....	14
3.5.2	Materiales .....	15
3.5.3	Ejecución de los trabajos .....	15
3.5.4	Medida y Forma de Pago.....	15
<b>3.6</b>	<b>PERNO ANCLADO CON EPOXICO 8TIPO SIKADUR-42 DE VARILLA DE ACERO DE DIAMETRO 5/8" Y UNA LONGITUD TOTAL DE 5M.....</b>	<b>15</b>
3.6.1	Descripción .....	15
3.6.2	Materiales .....	16
3.6.2.1	Armadura.....	16
3.6.2.2	Cabeza de anclaje o perno. ....	16
3.6.2.3	Manguitos para empalme de armaduras.....	16
3.6.2.4	Bulbo de anclaje. ....	16
3.6.2.5	Separadores y otros elementos colocados en la perforación.....	17
3.6.2.6	Lechada de cemento y aditivos. ....	17
3.6.2.7	Resinas.....	18
3.6.2.8	Protección contra la corrosión.....	18
3.6.3	Perforación. ....	18
3.6.4	Fabricación, transporte, almacenaje y puesta en obra. ....	19
3.6.4.1	Fabricación, transporte y almacenaje.....	19
3.6.5	Inyección.....	20
3.6.6	Inyección del anclaje.....	20
3.6.7	Equipo y tesado de los anclajes y pernos. ....	21
3.6.8	Ensayos, Vigilancia y Control .....	21
3.6.9	Ensayos de investigación. ....	22
3.6.10	Ensayos de adecuación o idoneidad. ....	22
3.6.11	Ensayos de aceptación.....	22
3.6.12	Medición .....	23
<b>3.7</b>	<b>FILTRO con geodren planar.....</b>	<b>23</b>
3.7.1	Descripción .....	23
3.7.2	Materiales .....	23
3.7.3	Procedimientos de Construcción.....	24
3.7.4	MEDIDA.....	24
3.7.5	Pago .....	24
<b>3.8</b>	<b>CONCRETO DE 3000 psi para muro.....</b>	<b>24</b>
3.8.1	Descripción. ....	24
3.8.2	Materiales.....	25

3.8.3	Procedimiento de construcción.....	26
3.8.4	Medida y forma de pago .....	28
<b>3.9</b>	<b>PILOTES HINCADOS A PERCUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
3.9.1	Descripción .....	28
3.9.2	Variantes al proyecto o su ejecución.....	28
3.9.3	Materiales .....	29
3.9.3.1	Pilotes de acero .....	29
3.9.4	Equipos .....	29
3.9.5	Hincado .....	29
3.9.6	Condiciones para la recepción.....	31
3.9.7	Medición .....	31
3.9.8	Forma de pago .....	32
<b>3.10</b>	<b>ACERO DE REFUERZO .....</b>	<b>32</b>
3.10.1	Descripción .....	32
3.10.2	Materiales .....	32
3.10.3	Tolerancias.....	34
3.10.4	Medidas .....	34
3.10.5	Pago.....	35

**4 OBRAS DE DRENAJE .....35**

**4.1 CONSTRUCCIÓN DE DRENES HORIZONTALES CON GEOTEXTIL Y TUBERÍA PVC  $\Phi = 2''$  RANURADA (incluye perforación, suministro de materiales e instalación).....35**

4.1.1	Descripción .....	35
4.1.2	Materiales .....	35
4.1.3	Ejecución de los trabajos y procedimiento constructivo.....	36
4.1.4	Medida y pago .....	36

**4.2 CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA Y PAÑETE IMPERMEABILIZADO DE (1.0X1.0X2.0 y1.0X1.0X2.0m ) (incluye marco y tapa) 36**

4.2.1	Descripción .....	36
4.2.2	Ejecución de los trabajos y procedimiento constructivo.....	36
4.2.3	Medida y pago .....	37

**4.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA 4'' PARA CONDUCCIÓN AGUAS NEGRAS Y LLUVIAS ENTRE CAJAS COLECTORAS (incluye relleno con material seleccionado, compactación, transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos).....37**

4.3.1	Descripción .....	37
4.3.2	Materiales .....	38
4.3.3	Ejecución de los trabajos .....	38
4.3.4	Transporte y almacenamiento .....	39
4.3.5	Medida y forma de pago .....	39

**4.4 CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS Y DESCOLES EN PIEDRA PEGADA (incluye transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos) .....40**

4.4.1	Descripción.....	40
4.4.2	Materiales .....	40
4.4.3	Ejecución de los trabajos .....	40
4.4.4	Medida y forma de pago.....	41

<b>4.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Ø=12" (incluye relleno con material seleccionado, compactación, transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)</b> .....	<b>41</b>
4.5.1 Descripción .....	41
4.5.2 Materiales .....	41
4.5.3 Ejecución de los trabajos .....	41
4.5.4 Transporte y almacenamiento .....	42
4.5.5 Medida y forma de pago .....	43
<b>4.6 DESCOLES EN LADRILLO TOLETE COMÚN (incluye suministro e instalación del material)</b> .....	<b>44</b>
4.6.1 Descripción .....	44
4.6.2 Materiales .....	44
4.6.3 Ejecución de los trabajos .....	44
4.6.4 Medida y forma de pago .....	44
<b><u>5 RELLENOS</u></b> .....	<b><u>45</u></b>
<b>5.1 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO (incluye suministro y compactación de recebo b-200)</b> .....	<b>45</b>
5.1.1 Descripción .....	45
5.1.2 Generalidades .....	45
5.1.3 Materiales .....	45
5.1.4 Ejecución de los trabajos .....	45
5.1.5 Medida y forma de pago .....	46
<b><u>6 OBRAS ADICIONALES</u></b> .....	<b><u>46</u></b>
<b>6.1 REUBICACIÓN DE POSTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> .....	<b>46</b>
6.1.1 Descripción .....	46
6.1.2 Materiales .....	47
6.1.3 Requerimientos de construcción.....	47
6.1.4 Aceptación de los trabajos .....	47
6.1.5 Medida y forma de pago .....	47
<b>6.2 Demolición y Remoción</b> .....	<b>48</b>
6.2.1 Descripción .....	48
6.2.2 Clasificación .....	48
6.2.3 Materiales .....	48
6.2.4 Equipo.....	48
6.2.5 Ejecución De Los Trabajos .....	49
6.2.6 Demolición total o parcial de estructuras existentes .....	50
6.2.6.1 Demolición de pavimentos, andenes de concreto y bordillos .....	50
6.2.6.2 Remoción de servicios existentes .....	50
6.2.7 Disposición de los materiales.....	50
6.2.8 Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos .....	51
6.2.8.1 Controles .....	51
6.2.9 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.....	51
6.2.10 Medida .....	51
6.2.11 Forma de Pago .....	52
<b>6.3 Descripción.</b> .....	<b>53</b>

6.3.1	Materiales.....	53
6.3.2	Procedimiento de construcción.....	54
6.3.3	Medida y forma de pago .....	56

# 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 lineal (ML),

#### **ÍTEM DE PAGO**

Localización y Replanteo

#### **UNIDAD**

M2

## **1.2 AISLAMIENTO Y PROTECCIÓN DE LA ZONA A INTERVENIR H=2 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 M En Repisa y Lona Verde

MI

## **2 EXCAVACIONES**

### **2.1 DESCAPOTE (INCLUYE CARGUE Y DISPOSICIÓN FINAL)**

#### **2.1.1 Descripción**

Consiste en la remoción de los materiales blandos, sueltos y demás elementos que juzgue conveniente el interventor de las áreas de construcción.

#### **2.1.2 Ejecución de los trabajos**

El contratista deberá suministrar toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para hacer el descapote y disponerlo correctamente, de acuerdo a los planos o como indique el Interventor.

El descapote incluirá la remoción de la capa vegetal, la extracción de cepas y raíces que en concepto del Interventor, son inconvenientes para las obras, se trata 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.

Los materiales producto de este ítem que no sean utilizables, deberán transportarse hasta las zonas o áreas de desperdicios, de acuerdo a los planos o indicaciones del interventor. Allí se dispondrán en capas aproximadamente horizontales, con un espesor no mayor de 0.50 metros por capa.

Los materiales que vayan a utilizarse, deberán disponerse en los sitios que determine el Interventor.

### **2.1.3 Medida y forma de pago**

La limpieza del material rodado se medirá en base a las áreas de las secciones transversales tomadas antes y después de la operación.

La unidad de medida es el Metro Cuadrado

#### **ÍTEM DE PAGO**

Descapote (incluye cargue y disposición final)

#### **UNIDAD**

m2

## **2.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ROCA BLANDA (incluye cargue y retiro del material a sitio de disposición final- escombrera)**

### **2.2.1 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.

### **2.2.2 Clasificación**

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

#### **2.2.2.1 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.

#### 2.2.2.2 Excavación En Roca Blanda

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. Comprende excavaciones en suelos consolidados y de alta cohesión del material granular y finos, rocas blandas como areniscas; como también la remoción de piedras de tamaño menor a 0.75 M3, material granular y finos.

Cuando la presencia de roca en la mezcla del volumen de material excavado sea superior al 70 % se considerara excavación en conglomerado.

La clasificación de las excavaciones y la estimación de los porcentajes, la hará el interventor en el terreno.

Debe contemplarse la mano de obra y los equipos necesarios para la ejecución de la actividad.

Las zanjas para tubería deberán excavar con las especificaciones de los fabricantes o las indicadas en los planos a criterio del interventor

El CONTRATISTA deberá efectuar las excavaciones utilizando procedimientos adecuados para cada caso, que garanticen la estabilidad en los taludes, el fondo, etc. de la excavación, durante el período de construcción. Si ocurren derrumbes o deslizamientos durante el tiempo que cubre la garantía de estabilidad de la obra, se procederá de acuerdo con lo prescrito en la especificación pertinente.

El CONTRATISTA será responsable por todo perjuicio resultante de contravención a estos preceptos y el Interventor podrá ordenar la modificación de procedimientos o la suspensión de los trabajos respectivos.

Todo sobre-excavación que haga el CONTRATISTA, por negligencia o por conveniencia para la operación de sus equipos correrá por su cuenta.

Las excavaciones para drenaje deberán perfilarse de tal manera, que ningún punto de la sección Transversal excavada, exceda más de 0.10 metros, cuidándose de que esta desviación no se repita en forma sistemática y que en ningún caso aumente la sección útil en más de un 100% La cota de fondo no podrá ser mayor a la indicada en los planos.

#### **2.2.3 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.

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:

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Excavación Mecánica en Roca Blanda (Incluye cargue y retiro del material a sitio de disposición final)	m <sup>3</sup>

### **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/cm<sup>2</sup>. 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/m<sup>3</sup>).

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.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Construcción muro en gavión (incluye Suministro de malla, formaleta y piedra rajón según Especificación)	m <sup>3</sup>

### **3.2 EMPRADIZACIÓN CON MANTO CONTROL DE EROSIÓN LANDLOK TRM 450, CESPEDÓN Y MALLA GALLINERO (incluye suministro y colocación del material + tierra + estación + zanja de coronación)**

#### **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

#### **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 LANDLOK TRM 450 verde con el fin de facilitar la empradización para la fijación se emplearan grapas en forma de U espaciadas a una distancia de 1 m o la recomendada por la Interventoría.

#### **3.2.4 Ejecución de los trabajos**

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 empedradas a satisfacción de la Interventoría, el contratista deberá efectuar los riegos artificiales, 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 (m<sup>2</sup>).

<b>ÍTEMS DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Empedradización con manto control de Erosión Landlok trm 450, cespedón Y malla gallinero (incluye suministro Y colocación del material + tierra + Estacón + zanja de coronación)	m <sup>2</sup>

### **3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTÍL 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.

### **3.3.5 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.

### 3.3.6 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.

### 3.3.7 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 DE PAGO

Suministro e instalación de Geotextil NT-2000

#### UNIDAD

m2

### 3.4 MICROPILOTES EN CONCRETO D=0.25 M H=11 M (incluye acero de refuerzo)

#### 3.4.1 Descripción

Es una estructura de cimentación que soporta cargas a compresión, por medio de unas perforaciones realizadas hasta encontrar estratos portantes para apoyarse, en menor escala y diámetro que los pilotes convencionales.

#### 3.4.2 Materiales

- Refuerzo de Acero
- Tubería PVC con sus respectivos accesorios.
- Lechada (agua:cemento)

#### 3.4.3 Ejecución de los trabajos

- **Perforación**

Los trabajos de perforación se realizan empleando equipos hidráulicos o neumáticos de roto-percusión, dotados con martillos de fondo con brocas de 4" a 5", o triconos con puntas de tungsteno. La tubería de perforación es tipo API 3".

En caso de derrumbes que obstaculicen la instalación del micropilote, se realiza el correspondiente encamisado del tramo respectivo.

Después de terminada la perforación de cada micropilote, y durante el retiro de la tubería, se procede a realizar la limpieza del hueco, mediante el barrido con agua o aire a presión.

- **Fundición**

Termina la perforación de cada hueco, el contratista bajará la canasta de refuerzo especificada en los planos, la posicionará en cada hueco y procederá a verter el concreto con la resistencia especificada, por medio de un tubo tremie con tubería PVC de 3" o 4".

Durante el vaciado, el contratista deberá mantener el tubo tremie, 0.50 metros como mínimo dentro del concreto ya vaciado, repitiendo la operación hasta alcanzar la superficie y que el concreto rebose en la superficie.

A los dos o tres días de fundido el pilote, limpiará el acero longitudinal y lo doblará de acuerdo con lo especificado en los planos, para su posterior incorporación a los capiteles de apoyo de los micropilotes.

### **3.4.4 Medida y pago**

El suministro de todos los materiales, excavación, 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 Unidad.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
---------------------	---------------

Micropilotes en concreto f=0.25 m h=11 m (Incluye acero de refuerzo)	un.
---	-----

### **3.5 PLACA EN CONCRETO E=0.20 M (incluye acero de refuerzo)**

#### **3.5.1 Descripción**

Consiste en la construcción de un elemento en concreto, cuyas funciones primordiales son las de servir como confinamiento para una estructura de tipo vivienda o estructura de cimentación.

Esta especificación se refiere la placa de concreto de 3.000 psi., con un espesor de 0,20 ms. El contratista elaborará el concreto con los equipos y materiales adecuados y se deben cumplir los requisitos mínimos de la NSR 98. El hierro debe ser legítimo y de calidad optima cumpliendo las normas ICONTEC.



### 3.5.2 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 sardinel quede perfectamente acabada, es deseable la utilización de formaleta metálica.

### 3.5.3 Ejecución de los trabajos

Para la construcción de la placa 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 formaleta para iniciar la fundición.

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

### 3.5.4 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.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Placa En Concreto E=0.20 M (Incluye Acero De Refuerzo)	M3

### 3.6 PERNO ANCLADO CON EPOXICO 8TIPO SIKADUR-42 DE VARILLA DE ACERO DE DIAMETRO 5/8" Y UNA LONGITUD TOTAL DE 5M

#### 3.6.1 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.

### **3.6.2 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.

#### **3.6.2.1 Armadura.**

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

#### **3.6.2.2 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 (3º) al noventa y siete por ciento (97%) de la resistencia característica (f<sub>pk</sub>) 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.

#### **3.6.2.3 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.

#### **3.6.2.4 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.

#### 3.6.2.5 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.

#### 3.6.2.6 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.

### 3.6.2.7 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.

### 3.6.2.8 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.

## **3.6.3 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 estos partes se incluirán, asimismo, las pérdidas de fluido de perforación y las posibles incidencias durante el avance.

### **3.6.4 Fabricación, transporte, almacenaje y puesta en obra.**

#### 3.6.4.1 Fabricación, transporte y almacenaje.

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.

### **3.6.5 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.

### **3.6.6 Inyección del anclaje.**

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

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 perforación.

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.

### **3.6.7 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.

### **3.6.8 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 ( $P_o \leq 0,6 P_{tk}$ ).

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.

### **3.6.9 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.

### **3.6.10 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.

### **3.6.11 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.

### 3.6.12 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 (m) 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

Perno Anclado Con Epoxico 8tipo Sikadur  
-42 De Varilla De Acero De Diámetro 5/8"  
Y Una Longitud Total De 5m

#### Unidad

Un

## 3.7 FILTRO CON GEODREN PLANAR

### 3.7.1 Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de filtros con geoden planar y tubería que combina las excelentes propiedades hidráulicas de tres elementos: geotextil no tejido punzonado por agua, geo-red 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

Al igual que el geodrén planar, este sistema de drenaje con tubería se utiliza para muros de contención, rellenos sanitarios, campos deportivos, terraplenes y para los sistemas de drenaje en vías, con la función adicional de evacuación de fluidos por medio de tubería

### 3.7.2 Materiales

Geotextil no tejido punzonado por agujas: elemento sintético de alta permeabilidad, cuya función es la filtración, reteniendo las partículas de suelo para permitir el paso del agua.

Geo-red: Elemento sintético que presenta alta capacidad de transporte de fluidos en su plano (transmisividad), cuya función es transportar los fluidos en aplicaciones de drenaje horizontal y vertical.

Tubería circular perforada de drenaje: Existen dos tipos de geodrén con tubería, según su capacidad de evacuación:

Geodrén con tubería circular de 65 mm de diámetro  
Geodrén con tubería circular de 100 mm de diámetro

### **3.7.3 Procedimientos de Construcción**

El sistema de geodrén planar puede entregarse ensamblado desde fábrica o se puede ensamblar en el sitio de la obra, dependiendo de las condiciones y los requerimientos del proyecto. El sistema de geodrén con tubería se ensambla en el sitio de la obra: el geodrén se entrega con una manga de geotextil en la parte inferior, correspondiente al diámetro de la tubería especificado y la tubería se introduce, al interior de la manga del sistema. El ensamblaje de la tubería se hace también en obra, con los accesorios de tubería necesarios en cada caso.

Se procede a extender e el geodren planar sobre la superficie a drenar y luego se coloca las capas de material con el que se va a cubrir. El agua presente en el suelo penetra rápidamente a través del geotextil, el cual retiene las partículas de suelo; desciende por la geo-red hasta la tubería de drenaje que la entrega a las descargas del sistema de drenaje. Esta acción es continua, evitando así que el agua se acumule en el suelo circundante al geodrén. Los datos del proyecto permiten hacer un diseño y definir los parámetros necesarios para determinar el tipo de geodrén a utilizar y el diámetro de la tubería perforada de drenaje que permite evacuar los fluidos captados por el sistema.

### **3.7.4 MEDIDA**

La medida será el número de metros lineales, aproximado al metro completo de filtros con geodren planar construido según lo indicado en los planos, estas especificaciones o lo establecido por el Interventor.

### **3.7.5 Pago**

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato por toda obra aceptada a satisfacción del interventor.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
---------------------	---------------

Filtro con geodren planar	ml
---------------------------	----

## **3.8 CONCRETO DE 3000 PSI PARA MURO**

### **3.8.1 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:

### 3.8.2 Materiales.

- Cemento Pórtland

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 ENCASO 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 1.** Agregado fino – Consistirá en arena natural lavada, de grano grueso, libre de polva, 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 2.** 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.

### **3.8.3 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 prepara 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 m<sup>3</sup> 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 1.5mts. 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.

### **3.8.4 Medida y forma de pago**

Para este ítem la medida y pago será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) 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**

Concreto Estructural 3000 Psi Para Muro

#### **UNIDAD**

m<sup>3</sup>

## **3.9 PILOTES HINCADOS A PERCUSIÓN**

### **3.9.1 Descripción**

Se define como fundaciones por pilotes hincados por percusión, las realizadas mediante hincas en el terreno por percusión sobre su cabeza, sin rotación, de pilotes de hormigón armado, hormigón pretensado, o acero.

El Contratista adjudicatario de la obra será el responsable de la determinación exacta de la profundidad de hinca y de la capacidad de carga (punta y frotamiento) de los pilotes, tras solicitar a la Sub Gerencia Estudio y Proyectos (Departamento Obras de Arte) las correspondientes instrucciones y recomendaciones.

### **3.9.2 Variantes al proyecto o su ejecución**

Podrán aceptarse variantes al proyecto de los pilotes, las que deberán ser expresamente aprobadas por la Repartición.

En caso de presentar variantes, los nuevos pilotes deberán satisfacer como mínimo las mismas condiciones de seguridad estructural, que los pilotes del proyecto oficial. La forma podrá ser octogonal o circular, La armadura y la sección transversal (total) del pilote no serán inferiores a las correspondientes del Proyecto Oficial en toda su longitud.

Para pilotes de sección circular prefabricados o fabricados "in situ" mediante la hinca de una camisa metálica, que responden a un sistema patentado de reconocida experiencia en su utilización, podrá admitirse una tolerancia en el diámetro de hasta dos (2) centímetros en defecto, respecto del Proyecto Oficial.

Introducir variantes según lo anteriormente manifestado, no da derecho al Contratista a solicitar modificaciones a los porcentajes que se consignan para mano de obra, equipos y combustibles, repuestos y reparaciones.

En caso de utilizar como variante pilotes hormigonados "in situ", previa hincada de una camisa metálica hasta rechazo, no se reconocerá en su medición ningún adicional por "bulbo" o ensanche de la punta del pilote.

Los perjuicios que pudieran ocasionarse por la presentación de variantes serán a cargo del Contratista, aún cuando estas hubiesen sido aceptadas por la Repartición.

### **3.9.3 Materiales**

#### **3.9.3.1 Pilotes de acero**

Los pilotes de acero estarán recubiertos por una o varias manos de pintura anticorrosiva y protegidos por pinturas de tipo marítimo o bituminoso. No se admitirá el alquitrán, a menos que esté neutralizado con cal apagada, o con cualquier otra sustancia que haga que su reacción sea prácticamente neutra.

Si el pilote está constituido por varios trozos, los correspondientes empalmes se harán de forma que su resistencia no sea inferior a la de la sección normal del pilote y quede garantizada la perfecta alineación de los diversos trozos.

Se autoriza el empleo de forros o platabandas para asegurar los empalmes, siendo preferible que estén situados en las zonas entrantes del pilote.

### **3.9.4 Equipos**

Las masas empleadas pueden ser de caída libre, o bien de simple o doble efecto. El peso de las primeras estará proporcionando al peso del pilote, siendo preferible que, en el caso de pilotes metálicos, el peso de la masa sea aproximadamente igual al del pilote y no menor de la mitad de este. En el caso de pilotes de hormigón armado, pueden emplearse masas que pasen aproximadamente la mitad que el pilote; en pilotes de longitud superior a veinte metros (20 m) podrá admitirse que el peso de la masa sea igual al de una longitud de diez metros (10 m) de pilote.

En la hincada de pilotes de hormigón armado la altura de caída de la masa no deberá exceder de un metro veinticinco (1,25 m).

### **3.9.5 Hincado**

Los pilotes de hormigón armado precisarán de un sombrerete de acero que tenga almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado o cualquier otro material análogo. El espesor de esta almohadilla no deberá ser excesivo, para no rebajar demasiado la eficacia del golpe de la masa. Los pilotes metálicos, cuando se hincan con masas de doble efecto, no precisarán protección especial, cuando se hincan con los otros dos tipos de masa necesitarán un sombrerete, que deberá ser lo suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto, pero sin precisar propiamente la almohadilla.

La inyección de aguas de presión durante la hinca, podrá emplearse en los casos en que sea difícil o imposible alcanzar la profundidad de hinca, fijada en los Planos por tener que atravesar capas de terreno firme. La inyección de agua deberá emplearse tan solo con autorización de la Inspección y se aplicará con presiones u caudales no excesivos, para evitar daños en construcciones o pavimentos vecinos.

El empleo de la inyección de agua se suspenderá antes de la terminación de la hinca, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario. También se suspenderá si el pilote empieza a torcerse, por producirse una perturbación excesiva de terreno. Los pilotes prefabricados se hincarán hasta la cota fijada en el Pliego Particular o en los Planos.

En el caso de hinca de grupos cerrados de pilotes, se comenzará hincando las filas centrales, siguiendo después hacia las exteriores.

El Contratista confeccionará un informe de hinca de cada pilote en el figurará, al menos:

- Su posición.
- Número de Identificación.
- Masa empleada.
- Horas de comienzo o terminación de la hinca.
- Longitud total hincada.
- Rechazo obtenido en las últimas dos andanadas de diez (10) golpes cada una, con la altura de caída correspondiente, o bien si se trata de masas de doble efecto, el número de golpes por minuto.

Se especificará también el sombrerete usado y cualquier incidente ocurrido durante la hinca.

Los pilotes que se hayan roto durante la hinca no serán aceptados. Serán particularmente sospechosos de haberse roto los pilotes que, habiéndose llegado a dar un rechazo muy pequeño, comiencen súbitamente a dar un rechazo mayor.

Los pilotes rotos podrán ser extraídos y sustituidos por otros hincados en el mismo lugar, si la extracción es completa. En otros casos podrán ser sustituidos por uno o dos pilotes hincados en sus proximidades, variando, si conviene, la forma y armadura del cabezal de pilote. La sustitución será siempre sometida a la previa aprobación de la Inspección.

Los pilotes mal hincados, por falta de precisión en su posición o inclinados, podrán ser sustituidos en las mismas condiciones indicadas para un pilote roto, o bien podrán ser aceptados a juicio de la Inspección, modificando en su caso, el cabezal.

Si por causa de una obstrucción subterránea, un pilote no pudiera hincarse hasta la profundidad especificada en los Planos, el Contratista deberá intentar proseguir la hinca con los medios que prescriba la Inspección, tales como rehincas o inyecciones de agua.

Después de la hinca, se demolerán las cabezas de los pilotes de hormigón armado, hasta dejarlas al nivel especificado, y en todo caso, en una longitud suficiente para sanear todo el hormigón que pueda haber quedado resentido por el golpeteo de la masa, estimándose esta longitud, cuando menos, en medio metro (0.5 m). La demolición se hará con cuidado, para no dañar el hormigón.



En el caso de utilizar pilotes de prueba, estos deberán situarse en un punto lo más próximo posible al de los pilotes de trabajo, pero a una distancia mínima de la mitad (1/2) de su longitud. Durante su hincada se registrará el rechazo obtenido en cada andanada desde el comienzo de la operación.

Igualmente, la Inspección deberá ordenar la rehinca de algunos pilotes de prueba, algún tiempo después de ejecutada la hincada primitiva.

La carga hasta el hundimiento de los pilotes de prueba se efectuará cargando el pilote por medio de gatos o lastre.

Para determinar la aceptabilidad de la fundación, se calculará la influencia de los asientos diferenciales probables, deducidos de las pruebas, sobre la superestructura.

Siempre que existan dudas sobre las condiciones de resistencia de alguno de los pilotes de trabajo, la Inspección podrá ordenar la ejecución de pruebas de carga sobre los mismos, no excediendo la carga máxima del ciento cincuenta por ciento (150%) de la carga de trabajo.

A la vista de los resultados de la prueba de carga, la Inspección adoptará la solución más adecuada.

### **3.9.6 Condiciones para la recepción**

Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Especificaciones Particulares, los pilotes deberán estar hincados en una posición que no difiera en más de cinco centímetros (5 cm.), para los grupos de dos (2) pilotes conjuntamente encabezados, y para los grupos de más de dos (2) pilotes, la tolerancia será la indicada anteriormente o la señalada en los Planos y con una inclinación tal que la desviación del extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3%) de la longitud del pilote.

Se exceptúan de esta regla los pilotes hincados desde plataformas flotantes, para los que se especificarán las tolerancias en el Pliego de Especificaciones Particulares. En el caso que se trate de pilotes cuya punta deba descansar sobre un estrato muy resistente, se vigilará, mediante una cuidadosa nivelación, que la hincada de unos pilotes no produzca la elevación de los ya hincados, lo cual podría ocasionar que estos perdieran el contacto con el mencionado estrato. Si así fuera, se procederá a rehincar los pilotes hasta asegurar el mencionado contacto.

### **3.9.7 Medición**

Los pilotes hincados a percusión se abonarán por metro (m) de pilotes realmente colocados, medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del cabezal. Cuando la longitud de hincada sea menor que la prevista en los Planos, por causas no imputables al Contratista, se abonará la longitud correspondiente.

### **3.9.8 Forma de pago**

Los pilotes hincados medidos por metro lineal (ml) se pagarán al precio unitario de contrato para el ítem "Pilotes hincados de acero" o "Pilotes hincados de hormigón armado". Este precio será en ambos casos compensación total por el estudio de fundaciones, por la provisión de carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del pilote o para la construcción del mismo, hincado, inyección de agua, por la demolición de la cabeza del pilote cuando resulta necesario, por las pruebas de carga, por la mano de obra, equipos, herramientas, accesorios y trabajos adicionales necesarios para la correcta ejecución del ítem de acuerdo a los Planos, esta especificación, las Especificaciones Particulares y lo ordenado por la Inspección.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Pilotes hincados (Vigas IPE 300)	ml

### **3.10 ACERO DE REFUERZO**

#### **3.10.1 Descripción**

De acuerdo con esta Sección, el Contratista deberá suministrar y colocar, el acero de refuerzo para las estructuras de concreto que lo requieran, de acuerdo con el tipo, diámetro, número, dimensiones y detalles indicados en los planos y aprobados por la Interventoría.

#### **3.10.2 Materiales**

- Refuerzo

Se utilizarán varillas de acero para refuerzo, que cumplan con los requisitos de la norma AASHTO M-31-68 (ASTM A- 615-68) para el grado de acero especificado en los planos.

Las barras se denominarán por un número, el cual corresponde al número completo de octavos de pulgada, que tiene su diámetro nominal.

- Almacenamiento

Las varillas de refuerzo deben estar almacenadas bajo techo y apoyadas sobre soportes cuya separación y altura sean calculadas para evitar el contacto con el suelo. Los arrumes de varillas deben permanecer cubiertos con lonas para proteger el material del depósito de polvo y elementos que provoquen su oxidación.

Los atados serán arrumados por grupos de la misma dimensión y calidad con marcas indicadoras de cantidad y peso.

Las varillas figuradas deben depositarse en construcciones cubiertas aisladas del suelo y protegidas con lonas. Igualmente deben estar marcadas en tal forma que se pueda identificar la obra y estructura donde irán colocadas.

- Construcción
  - Diagrama de figurado y colocación

Cuando los planos no muestren detalles del despiece del refuerzo, el Contratista deberá preparar diagramas de figurado y colocación para someterlos a la aprobación de la Interventoría, con suficiente anticipación a las operaciones de cortes y figurado de los hierros.

Los diagramas de despiece, deberán mostrar todos los detalles pertinentes al figurado y distribución de hierros en la estructura.

- Figurado

Las varillas deberán ser dobladas en frío y de acuerdo con los diagramas de despiece aprobados por la Interventoría. El doblado deberá estar en un todo de acuerdo con las recomendaciones del Código del Instituto Americano de Concreto "ACI 318-71, Sección 7.

- Enderezado y redoblado

Las varillas de refuerzo no deben enderezarse o doblarse varias veces en forma que afecte la resistencia del material. Se rechazarán las varillas que tengan torceduras acentuadas, nudos o dobladuras que no están indicadas en los planos.

El calentamiento de las varillas no se permitirá sino con la autorización expresa de la Interventoría.

- Empalmes

Las uniones de las varillas de refuerzo no deben localizarse en los puntos de esfuerzo máximo si trabajan a la tracción. Podrán hacerse soldadas al tope o traslapadas. En el primer caso todas las soldaduras deberán desarrollar un esfuerzo crítico de tracción, no menor al 12.5% del esfuerzo de fluencia del acero especificado. Además todos los empalmes deberán cumplir con las recomendaciones del manual: "Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, inserciones y conexiones metálicas en construcciones de concreto reforzado", publicado por la Sociedad Americana de Soldadores (AWS).

En el segundo caso la longitud de traslapo deberá tener como mínimo la especificada en las secciones 7.5; 7.6; 7.7; 12.5; y 12.6 del Código del Instituto Americano de Concreto, ACI-318-71.

Podrán hacerse traslapos soldados con una longitud mínima de 10 diámetros, con dos cordones de soldadura y siempre que desarrollen como mínimo un 125% del límite de fluencia del acero utilizado en el trabajo a tracción. No será permisible hacer todas las uniones en el mismo sitio de las estructuras.

- Substituciones

Salvo aprobación específica de la Interventoría, no se permitirá substituir varilla de un diámetro por otro.

- Colocación de refuerzo

Antes de colocarse en el elemento estructural las varillas se limpiarán cuidadosamente de grasas, óxido, pintura y cualquier otro elemento que menoscabe su resistencia o su adherencia con el concreto y deberán mantenerse en el mismo estado, hasta la colocación del concreto.

Las varillas de refuerzo se colocarán en su posición correcta se acuerdo con los planos y se asegurarán firmemente para que no sufran desplazamiento durante la colocación y vibración del concreto. En los cruces, las varillas serán amarradas entre si por medio de alambre y en ningún caso por medio de soldadura, a menos que lo autorice especialmente la Interventoría.

Las distancias especificadas entre varilla o entre varillas y formaletas, se mantendrán por medio de tirantes, bloque de mortero premoldeado, tensores, u otros dispositivos previamente aprobados por la Interventoría,

El recubrimiento del refuerzo, medido como la distancia libre entre la cara exterior de la varilla y la superficie de concreto, será el mostrado en los planos.

La Interventoría deberá inspeccionar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras con suficiente anticipación a la iniciación de la fundida del concreto.

### **3.10.3 Tolerancias**

La localización de las varillas en la sección transversal del elemento estructural, no deberá variar, con relación indicada a la posición indicada en los planos por fuera de los valores indicados a continuación:

Altura de la Sección	Tolerancia
20 cm.	$\pm 5$ mm.
20 -60 cm.	$\pm 10$ mm.
60 cm. y mayores	$\pm 15$ mm.

En ningún caso el recubrimiento podrá reducirse en más de 1/3 del valor exigido en los planos.

La localización de los puntos de quiebre, dobleces y extremos de las varillas, podrá variar en  $\pm 50$  mm. Con relación a las medidas de los planos excepto en los extremos discontinuos de cualquier elemento estructural, en donde la tolerancia será de  $\pm 15$  mm.

### **3.10.4 Medidas**

La medida para el pago del acero de refuerzo será el número de kilogramos, con aproximación al Kilogramo completo de las varillas de refuerzo efectivamente colocadas

según los detalles de los planos, los diagramas de figurado autorizados y la aprobación de la Interventoría. El peso se calculará con base a la longitud de los diferentes tipos de refuerzo incluyendo los empalmes y el peso unitario de cada diámetro.

La medida no incluirá el peso de los tirantes, alambres, separadores, soportes o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio. Los empalmes que hayan sido autorizados por la Interventoría, en adición a los mostrados en los planos o diagramas de despiece aprobados para conveniencia del Contratista no serán medidos para efectos de pago

No se medirá ni pagará por aparte, el refuerzo de aquellos elementos estructurales que forman parte y se encuentran incluidos en otros Ítems de pago, de acuerdo con los términos del contrato.

### **3.10.5 Pago**

El pago se realizará al respectivo precio unitario del contrato, el cual incluirá la remuneración única que perciba el Contratista, por el suministro del acero, transporte y almacenamientos, corte y figurado; limpieza, colocación y fijación del refuerzo, elementos de fijación y soldadura, equipo y herramientas, mano de obra; desperdicios e imprevistos y todos los demás gastos necesarios para terminar correctamente el trabajo especificado de acuerdo con los planos, las especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

#### **ÍTEM DE PAGO**

Acero de refuerzo

#### **UNIDAD**

Kg

## **4 OBRAS DE DRENAJE**

### **4.1 CONSTRUCCIÓN DE DRENES HORIZONTALES CON GEOTEXTIL Y TUBERÍA PVC $\Phi = 2''$ RANURADA (incluye perforación, suministro de materiales e instalación)**

#### **4.1.1 Descripción**

El trabajo consiste en la elaboración de drenajes horizontales para la evacuación de aguas procedentes de infiltración del talud para garantizar la estabilidad del mismo de acuerdo con las especificaciones dadas por el diseñador y la Interventoría.

#### **4.1.2 Materiales**

Geotextil Nt-2000 de acuerdo con las especificaciones señaladas por el diseñador y que cumpla con todos los estándares de calidad.

Tubería PVC de 2'' ranurada.

### 4.1.3 Ejecución de los trabajos y procedimiento constructivo

Para la ejecución de los trabajos debe utilizarse una máquina que garantice las perforaciones del diámetro y profundidad necesarias establecidas por el diseñador y por la Interventoría.

Una vez realizadas las perforaciones con el diámetro y la inclinación especificadas en los planos debe introducirse la tubería perforada teniendo especial cuidado de taponar los tubos para evitar contaminación de los mismos con material en el proceso de introducirlos en las perforaciones.

La tubería antes de introducirla en los orificios debe estar completamente cubierta con el geotextil especificado y taponada con el mismo material para evitar la entrada de material en el tubo.

En ingreso de la tubería debe realizarse en lo posible a mano y teniendo cuidado con la misma, sin embargo si no es posible hacerlo por la longitud de los drenes, puede utilizarse la maquinaria, pero garantizando el buen estado del material.

### 4.1.4 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 lineal de drenaje horizontal debidamente aprobado por la Interventoría.

#### ÍTEM

Construcción de drenes horizontales con geotextil y tubería  
Pvc f=2' ' ranurada.

#### UNIDAD

ML

## 4.2 CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA Y PAÑETE IMPERMEABILIZADO DE (1.0X1.0X2.0 Y1.0X1.0X2.0M ) (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 lana 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.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
4.2 CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA Y PAÑETE IMPERMEABILIZADO (1.0X1.0X2.0) M (incluye marco y tapa)	Un
4.2 A CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA Y PAÑETE IMPERMEABILIZADO (1.0X1.0X0.8) M (incluye marco y tapa)	Un

#### **4.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA 4" PARA CONDUCCIÓN AGUAS NEGRAS Y LLUVIAS ENTRE CAJAS COLECTORAS (incluye relleno con material seleccionado, compactación, transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)**

##### **4.3.1 Descripción**

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

### **4.3.2 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.

### **4.3.3 Ejecución de los trabajos**

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la instalación de la tubería 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. 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.

#### **4.3.4 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 deben almacenarse de tal manera que la longitud del tramo esté soportada a nivel, con las campanas de unión mecánica totalmente libres.

Deben prepararse parales 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, 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.

#### **4.3.5 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. Este precio debe incluir todos los costos de suministro de tuberías y accesorio, 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 correcta instalación de las tuberías y su funcionamiento; incluye de igual manera los costos de relleno, exceptuando los costos de la excavación.

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

**ÍTEM DE PAGO**

**UNIDAD**

Suministro e instalación de TUBERÍA 4"  
Para construcción aguas negras y lluvias entre  
Cajas colectoras (incluye relleno con  
Material seleccionado, compactación,  
Transporte de los materiales al sitio  
De ejecución de los trabajos)

ml

**4.4 CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS Y DESCOLES EN PIEDRA PEGADA (incluye transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)**

**4.4.1 Descripción.**

Las cunetas y descoles en piedra pegada se usarán para conducir las aguas lluvias se construirán, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la Interventoría.

Para su construcción se debe tener en cuenta el plano de los detalles, así como las especificaciones exigidas y requeridas por la Interventoría.

**4.4.2 Materiales**

Las cunetas y descoles se realizarán con piedra rajón usadas individualmente no deben sobrepasar mas de 3 kgs. Y serán de roca de buena calidad, sana y durable. No deben utilizarse piedras con grietas, desintegradas, películas superficiales o defectos de cualquier naturaleza. Sus aristas deben ser angulosas, e igualmente la roca debe ser plana y la superficie preferiblemente rugosa, libre de polvo, aceite o cualquier sustancia que impida obtener adecuada adherencia entre la roca y el mortero.

**4.4.3 Ejecución de los trabajos**

Una vez hecha la excavación se procederá a colocar 10 cm. de recebo compactado o de mortero de limpieza a fin de cimentar la estructura de piedra pegada en una superficie totalmente plana. Vale la pena resaltar que la pendiente de la cuneta debe darse desde el momento mismo de la excavación y que dicha pendiente será especificada por los planos y la Interventoría.

Luego de colocar los bloques de piedra o elementos estructurales se procede a agregar mortero de pega en las juntas, buscando adherencia entre las unidades y una vez finalizado este trabajo se procede a limpiar la rebaba de mortero sobrante de dicho procedimiento.

#### **4.4.4 Medida y forma de pago.**

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

#### **ÍTEM DE PAGO**

Construcción de cunetas y descoles  
En piedra pegada (incluye transporte de  
Los materiales al sitio de ejecución  
De los trabajos)

#### **UNIDAD**

ml

### **4.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Ø=12" (incluye relleno con material seleccionado, compactación, transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)**

#### **4.5.1 Descripción**

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

#### **4.5.2 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.

#### **4.5.3 Ejecución de los trabajos**

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la instalación de la tubería 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. 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.

#### **4.5.4 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 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, 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.

#### **4.5.5 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. Este precio debe incluir todos los costos de suministro de tuberías y accesorio, 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 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  $\varnothing=12''$   
(Incluye relleno con material seleccionado,  
Compactación, transporte de los materiales  
Al sitio de ejecución de los trabajos)

#### **UNIDAD**

ml

## **4.6 DESCOLES EN LADRILLO TOLETE COMÚN (incluye suministro e instalación del material)**

### **4.6.1 Descripción.**

Los descoles en mampostería se usarán para conducir las aguas lluvias se construirán, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la Interventoría.

Para su construcción se debe tener en cuenta el plano de los detalles, así como las especificaciones exigidas y requeridas por la Interventoría.

### **4.6.2 Materiales**

Los descoles se realizarán con ladrillo de dimensiones 25x14x07 cm. Los ladrillos deberán cumplir los siguientes requisitos, al ensayarlos según la norma AASHTO T-32-70.

### **4.6.3 Ejecución de los trabajos**

Una vez hecha la excavación se procederá a colocar 5 cm de recebo compactado o de mortero de limpieza a fin de cimentar la estructura de mampostería en una superficie totalmente plana. Vale la pena resaltar que la pendiente de la cuneta debe darse desde el momento mismo de la excavación y que dicha pendiente será especificada por los planos y la Interventoría.

Luego de colocar los bloques de ladrillos o elementos estructurales se procede a agregar mortero de pega en las juntas, buscando adherencia entre las unidades y una vez finalizado este trabajo se procede a limpiar la rebaba de mortero sobrante de dicho procedimiento.

### **4.6.4 Medida y forma de pago.**

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

#### **ÍTEM DE PAGO**

Descoles en ladrillo (incluye suministro e instalación del material)

#### **UNIDAD**

ml

## **5 RELLENOS**

### **5.1 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO (incluye suministro y compactación de recebo b-200)**

#### **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**

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.

#### **5.1.5 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**

Relleno con material seleccionado (incluye suministro  
Y compactación de recebo b-200)

#### **UNIDAD**

m3

## **6 OBRAS ADICIONALES**

### **6.1 REUBICACIÓN DE POSTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

#### **6.1.1 Descripción**

Consiste en la reubicación de postes de energía que intervengan en las obras proyectadas a un lugar seguro, o en un lugar autorizado por la entidad a quien le pertenezca el servicio.



### **6.1.2 Materiales**

Los postes que por deterioro deban remplazarse serán de primera calidad, deberán ser suministradas por el contratista y cumplirán los requisitos establecidos por la entidad a la que pertenezca el servicio.

### **6.1.3 Requerimientos de construcción**

El contratista pondrá en conocimiento de la Interventoría, la existencia de postes que interfieren con la obra, para lo cual el interventor deberá realizar los trámites correspondientes con las instituciones a las que pertenezcan los servicios instalados en los postes.

Los postes que se encuentren en buenas condiciones podrán ser utilizados, previa aprobación de la entidad que presta el servicio.

En algunos casos, los trabajos podrán ser realizados por la misma institución propietaria del servicio, por tratarse de un trabajo especializado. El contratista cancelará las facturas a la entidad que realice el servicio.

### **6.1.4 Aceptación de los trabajos**

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

- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos por la entidad a la que pertenezca el servicio.

### **6.1.5 Medida y forma de pago**

Este ítem se medirá y pagará por unidad (UN); no obstante, el Interventor verificará en la obra que el contratista realice todas las labores tendientes a la reubicación de los postes de servicios públicos que se requieran para construir las obras.

No habrá pago separado por concepto de los costos en que incurra el contratista para realizar la reubicación de los postes de servicios públicos. El contratista incluirá dichos valores dentro de los gastos generales contemplados en su propuesta, los cuales serán la compensación total por el equipo, materiales, herramientas, mano de obra (incluyendo leyes sociales) y todo lo necesario para la realización de este trabajo a satisfacción de la Interventoría.

#### **ÍTEM DE PAGO**

Reubicación De Poste De Energía Eléctrica

#### **UNIDAD**

UN

## **6.2 DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN**

### **6.2.1 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.

### **6.2.2 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

### **6.2.3 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.

### **6.2.4 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.

### **6.2.5 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 la vía materia del contrato 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.

## **6.2.6 Demolición total o parcial de estructuras existentes**

### 6.2.6.1 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 ( $28 \text{ dm}^3$ ), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

### 6.2.6.2 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.

## **6.2.7 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.

## **6.2.8 Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos**

### **6.2.8.1 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.

## **6.2.9 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.

### **6.2.10 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.

e. Por metro cuadrado (m2), aproximado al decimo, en el caso de demolición de viviendas y otros. En este caso, la medida de la estructura se efectuará antes de destruirla y después.

### **6.2.11 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**

Demolición de Viviendas

Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>)

## Literal A. CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI

### 6.3 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:

#### 6.3.1 Materiales.

- Cemento Pórtland

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 ENCASO 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 polva, 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.

### **6.3.2 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 prepara 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 m<sup>3</sup> 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 traslapo de 15cm. 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 1.5mts. 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.

### **6.3.3 Medida y forma de pago**

Para este ítem la medida y pago será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) 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**

CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI

#### **UNIDAD**

m<sup>3</sup>