

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DEL MARGEN DEL RIO LAS LAJAS CERCANA A LA PILA N°2 DEL PUENTE.

Preparado para: Empresa Nacional de  
Autopistas (ENA)

Por: Applus

Panamá, 12 de septiembre de 2022

ENERGY & INDUSTRY DIVISION



<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>7</b>
1. GENERALIDADES	7
2. NORMAS Y CÓDIGOS DE DISEÑO	8
3. MATERIALES	8
4. RECTIFICACIÓN Y COMPLEMENTOS DE LAS ESPECIFICACIONES	9
5. LISTADO DE ACTIVIDADES DE OBRA	10
6. TRABAJOS A REALIZAR	12
6.1. <i>Inicio de Trabajos</i>	12
6.2. <i>Control de Calidad</i>	13
6.3. <i>Letrinas Portátiles</i>	14
7. PARTIDAS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO	15
7.1. <b>OBRAS PRELIMINARES</b>	15
7.1.1. LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE CON PRESENCIA DE MALEZA Y VEGETACION.	15
7.1.1.1. Descripción.	15
7.1.2. LIMPIEZA Y DESRAIGUE	15
7.1.3. DISPOSICION DE LOS PRODUCTOS DE LA LIMPIEZA	16
7.1.4. Unidad de medida	17
7.1.5. PAGO	18
7.2. <b>TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO ACCIDENTADO CON PENDIENTE PRONUNCIADA</b>	18
7.2.1. Descripción.	18
7.2.2. Unidad de medida	19
7.2.3. Procedimientos constructivos	19
7.2.3.1. Tabla 1: Tolerancias para trabajos de levantamientos topográficos, replanteos y estacado en construcción de carreteras	19
7.2.4. Requerimiento para los trabajos.	20
7.2.5. Georreferenciación:	20
7.2.6. Puntos de control:	21
7.2.7. Estacas de talud y referencias	21
7.2.8. Límites de limpieza y desbroce	21
7.2.9. Elementos de drenaje	21
7.2.10. Muros de contención	21
7.2.11. Trabajos topográficos intermedios	22
7.2.12. Indicador de buena ejecución para valorización.	22
7.2.13. Forma de Pago.	22
7.2.14. Unidad de medida	22
8. MOVIMIENTO DE TIERRAS	23
8.1. <b>CORTE EN TERRENO NORMAL</b>	23
8.1.1. Descripción.	23
8.1.2. Unidad de medida	23
8.1.3. Procedimientos constructivos	23
8.1.4. Requerimientos de Construcción.	24
8.1.5. Indicador de buena ejecución para valorización.	24
8.1.6. Forma de Pago.	25
8.1.7. Unidad de medida	25
8.2. <b>RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO.</b>	25
8.2.1. Descripción.	25
8.2.2. Unidad de medida	25
8.2.3. Procedimientos constructivos	26
8.2.4. Forma de Pago.	26
8.3. <b>NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN MANUAL O MECANICA DE LAS BASES</b>	26

8.3.1.	Descripción.....	26
8.3.2.	Unidad de medida .....	26
8.3.3.	Procedimientos constructivos.....	26
8.3.3.1.	Material.....	26
8.3.3.2.	Preparación del sitio.....	26
8.3.3.3.	Procedimientos que regirán el relleno.....	26
8.3.4.	Indicador de buena ejecución para valorización .....	27
8.3.5.	Forma de Pago. ....	27
9.	TRABAJO EN GAVIONES.....	27
9.1.	<i>DESCRIPCION</i> .....	27
9.2.	<i>Excavación:</i> .....	27
9.3.	<i>Definiciones Específicas.</i> .....	28
9.3.1.	Gaviones.....	28
9.3.2.	Malla para Gaviones. ....	28
9.3.2.1.	Descripción.....	28
9.3.2.2.	Construcción .....	29
9.4.	<i>Relleno de Piedra</i> .....	30
9.4.1.	Descripción. – .....	30
9.4.2.	Requisitos. – .....	30
9.5.	<i>Extracción y Selección de Piedra de Cantera</i> .....	31
9.5.1.	Descripción.....	31
9.5.2.	Procedimientos constructivos.....	31
9.5.2.1.	Material.....	31
9.5.2.2.	Ensamblaje e Instalación .....	31
9.5.2.3.	Preparación del sitio.....	31
9.5.3.	Indicador de buena ejecución para valorización .....	31
9.6.	<i>Forma de Pago.</i> .....	32
	ENROCADO DE PROTECCIÓN DE TALUD.....	32
10.	.....	32
10.1.	<i>Descripción</i> .....	32
10.2.	<i>Materiales</i> .....	32
	<i>Equipo</i> .....	33
10.3.	33	
	<i>Requerimientos de Construcción</i> .....	33
10.4.	33	
	<i>Medición</i> .....	34
10.5.	34	
	<i>Pago</i> .....	35
10.6.	35	
11.	DISIPADORES DE ENERGIA .....	35
11.1.	<i>DESCRIPCION</i> .....	35
11.2.	<i>MATERIALES</i> .....	35
11.2.1.	Hormigón.....	35
11.2.2.	Agregado Fino para Lechada .....	35
11.2.3.	Piedra para Obstáculos de Roca y Alambre.....	35
11.2.4.	Piedra para Obstáculos de Roca Enlechada.....	35
11.2.5.	Geotextil no tejido .....	35
11.2.6.	Malla de Alambre .....	36
11.2.7.	Compuesto de Cura.....	36
11.2.8.	Agua .....	36
11.2.9.	Cemento.....	36
11.3.	<i>CONSTRUCCION</i> .....	36

11.3.1.	Geotextil no tejido	36
11.3.2.	Disipadores de Energía Tipo Barreras de Piedra Enlechada	37
11.4.	MEDIDA	37
11.5.	PAGO	37
12.	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS	37
12.1.	DESCRIPCION	37
12.2.	MATERIALES	37
12.3.	PRELIMINARES	38
12.4.	VACIADO	38
12.5.	TERMINACION	38
12.6.	MEDIDA	39
12.7.	PAGO	39
13.	CONCRETO F'c 210 KG/CM2 CON HORMIGON ZARANDEADO C/MEZCLADORA	40
13.1.	Descripción	40
13.2.	Unidad de medida	40
13.3.	Procedimientos constructivos	40
13.4.	Indicador de buena ejecución para valorización	41
14.	CAJON PLUVIAL	42
14.1.	Descripción:	42
14.2.	Materiales:	42
14.3.	Construcción:	43
14.4.	AROS Y TAPAS	43
14.5.	Método de Medición para Pago:	43
15.	ALCANTARILLAS DE TUBO PVC	43
15.1.	Descripción:	43
15.2.	Instalación de la Tubería PVC:	43
15.3.	Excavación y Relleno de Zanjas para tuberías PVC:	45
15.4.	Muros de Cabezal:	46
15.5.	Uniones y Juntas:	46
15.6.	Colocación de tubos para alcantarillas:	47
15.7.	Relleno:	47
15.8.	Tipos de Pruebas:	47
15.9.	Medición:	48
15.10.	Pago:	49



---

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PROYECTO: RIO LAJAS**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **1. Generalidades**

Las presentes Especificaciones Técnicas contienen las actividades, metodología de ejecución e información necesaria para el desarrollo de la obra de mejoramiento de sistemas de drenaje bajo el puente sobre quebrada Las Lajas.

El Objetivo de estas Especificaciones Técnicas es el de complementar y definir los parámetros constructivos de las diferentes actividades involucradas en el desarrollo del proyecto de mejoras a las descargas pluviales hacia la quebrada Las Lajas.

Más allá de los establecidos en estas Especificaciones, el Ingeniero Supervisor tiene la autoridad suficiente para ampliar éstas, en lo que respecta a la calidad de los materiales a emplearse y a la correcta metodología constructiva a seguir en el proyecto, sin que ello origine reclamo alguno sobre pago adicional.

La Obra comprende la completa ejecución de los trabajos indicados en estas Especificaciones y también de aquellas no incluidas en las mismas, pero que si figuran en la serie completa de planos respectivos.

Las presentes Especificaciones Técnicas constituyen, en unión con los Planos, Memoria Descriptiva, Presupuestos, Cronograma de Ejecución, Equipo Mínimo, anexos y otros a los que debe ajustarse la ejecución de esta obra.

Los Planos de Ingeniería y la Memoria de Cálculos, son documentos técnicos del Proyecto. En tal condición reglamentan y describen los trabajos que deben realizarse para la ejecución de obras civiles.

Estas Especificaciones tienen también la función de prevenir y disminuir las probables controversias que se generen en la administración de los contratos y estimular una alta calidad del trabajo.

Para lograr esto se enfatiza un aspecto importante que radica en el hecho de incentivar el auto control de calidad de la obra, es decir que el propio Ejecutor en forma directa garantice un grado de calidad en la ejecución del trabajo y por tanto de los materiales, equipos y el personal que

---

interviene en cada una de las partidas de trabajo que conforman la obra de acuerdo con el proyecto.

La Supervisión tendrá la función de solicitar al contratista los resultados del Control de Calidad de la Obra para lo cual contará con los elementos técnico - logísticos que requiera el Proyecto.

## **2. Normas y Códigos de Diseño**

Las normas, códigos de diseño y abreviaturas son las utilizadas en el texto de las Especificaciones y que representan lo que se indica a continuación:

- ACI American Concrete Institute o Instituto Americano del Concreto.
- REP 2014 Reglamento Estructural Panameño
- ASTM American Society for Testing and Materials ó Sociedad Americana para Ensayos y Materiales.
- PCA Portland Cement Association o Asociación del Cemento Portland.
- SI Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Modernizado).

## **3. Materiales**

Antes de proceder a la producción o compra de un material, la fuente de origen del mismo y muestras representativas, incluyendo todas las cartillas técnicas de productos tropicalizados inherentes a las estructuras, serán sometidas al Ingeniero para su aprobación, mediante la verificación de las propiedades de dichos materiales de acuerdo a estas especificaciones, sometidas a ensayos en el departamento de materiales de la entidad pública o privada según sea el caso.

El Contratista deberá proveer todos los materiales para la terminación completa y satisfactoria de la obra propuesta. En el caso de materiales comerciales deberá adquirirlos e incorporarlos a la obra en la forma, calidad y cantidad requeridas. Cuando se trate de materiales naturales está en la obligación de obtenerlos de fuentes aprobadas bajo las condiciones anteriormente descritas y de acuerdo con estas especificaciones. Los materiales serán de la mejor calidad y estarán en todo de acuerdo con el Pliego de Cargos y con las especificaciones contenidas en la designación correspondiente de la ASTM "AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS" y/o AASHTO "AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS" en sus "STANDARD SPECIFICATIONS FOR TRANSPORTATION OF MATERIALS AND METHODS OF SAMPLING

---

AND TESTING”, edición con sus revisiones vigentes en la fecha del Acto Público.

El transporte a obra de los materiales no será materia de pago (a menos que esto haya sido acordado posterior a la licitación); por lo tanto, los precios consignados en los presupuestos de cada Proyecto deberán incluir los costos de transportes, carga, descarga, manipuleo, mermas y otros conceptos que pudieran existir.

El Contratista se proveerá oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la ejecución de las partidas y mantendrá permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el avance de los trabajos.

Los materiales suministrados y demás elementos que el ejecutor emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destina. Los materiales y elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras sin el consentimiento y aprobación del Supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados.

Los materiales que se emplearán para la ejecución de la Obra serán nuevos, de primera calidad, respetándose las partidas existentes, las que cumplirán con los requerimientos de estas especificaciones. Los materiales envasados deberán ingresar a Obra en sus recipientes originales intactos y debidamente sellados.

Excepto cuando se especifique de otra forma, todos los materiales adecuados que sean encontrados en la excavación, tales como piedra, grava o arena, deberán ser utilizados en la construcción o para otros propósitos según se haya establecido en el contrato o según ordene el Supervisor. El Contratista no deberá excavar o remover ningún material fuera del alcance o delimitaciones establecidas para el proyecto, sin autorización escrita.

#### **4. Rectificación y Complementos de las Especificaciones**

En el caso de existir obras complementarias y/o modificaciones al Proyecto, así como prestaciones no previstas en las presentes Especificaciones y que fueran requeridas al Contratista durante el desarrollo de los trabajos, valdrán las disposiciones que el Supervisor dará en cada caso.

La Supervisión tendrá la facultad durante el curso de la ejecución de las obras para complementar o adoptar a situaciones reales las presentes Especificaciones, con el fin de asegurar la mejor ejecución de los trabajos de acuerdo con lo previsto en las bases técnicas del Proyecto.

## 5. LISTADO DE ACTIVIDADES DE OBRA

A continuación, se listan las actividades de Obras desarrolladas con presupuesto de obra implementado, las cuales están ligadas a la descripción de los trabajos a realizar que se condensan en este documento. Cada actividad o Rubro ha sido relacionada a cada punto desarrollado en estas especificaciones para facilitar el uso del documento y que sea de uso práctico a la hora de ubicar actividades y subactividades.

	ACTIVIDAD	CANT.	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN
<b>MURO DE CONTENCIÓN DE GAVIONES</b>				
1	Excavación (m3): excavación a cielo abierto en zona de ubicación de muro de gaviones, mediante medios mecánicos; incluye desmonte y desraigue de la zona excavada	235	M <sup>3</sup>	SECCIÓN 7, 8.1
2	relleno en parte posterior del muro (m3): relleno con material arcilloso propio de la excavación de la zona, incluye compactación por medios mecánicos en capas de 30 cm.	40	M <sup>3</sup>	SECCIÓN 8.2, 8.3
3	Concreto de limpieza (m3): suministro y colocación de Concreto fc=105 kg/cm <sup>2</sup> (1500 psi) para nivelación del terreno bajo estructuras, con espesor 10 cm, consistencia blanda, preparado en fábrica, y vaciado con medios manuales. Incluye transporte, encofrado, separadores, colocación/vertido y replanteo.	5.29	M <sup>3</sup>	SECCIÓN 9.2, 13
4	sistema de drenaje en zona posterior de muro (m2): cara posterior de muro de 16.50 m x 3.0 m de alto, compuesto de 32 M3 de piedra granítica de granulometría pequeña para relleno, tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, perforado, geotextil no tejido instalado desde el fondo del muro hasta la parte superior para separar finos de gruesos.	160	M <sup>2</sup>	SECCIÓN 9
5	Muro de gaviones (m3): suministro e instalación de caja de 2 m x 1m x 1m de malla de triple torsión, hexagonal de 80 x 100 mm de alambre de acero galvanizado con revestimiento de pvc de 2.7 mm de diámetro; suministro e instalación de cable de acero de 2 mm de diámetro para sujeción de malla de triple torsión entre cajas; suministro e instalación de piedra granítica de granulometría comprendida entre 100 y 200 mm, semi redondeada, para relleno de gaviones	144	M <sup>3</sup>	SECCIÓN 9
<b>ESCOLLERA DE PROTECCIÓN</b>				
6	Relleno de Rocas tipo Rip-Rap (m3): suministro e instalación de rocas angulares de tamaños variados para protección de enrocado, incluye desmonte, desraigue y limpieza de la zona donde se ubicará la escollera mediante medios manuales y mecánicos; suministro e instalación de geotextil No Tejido en la interfase entre el suelo natural y las rocas.	280	M <sup>3</sup>	SECCIÓN 7, 8, 10

	ACTIVIDAD	CANT.	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN
<b>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL No.1</b>				
7	Excavación (m3) excavación a cielo abierto mediante medios mecánicos de zona de ubicación de cámaras de inspección y a lo largo del alineamiento de las tuberías de drenaje, incluye replanteo y nivelación.	78	ML	SECCIÓN 7, 8
8	Relleno de arena(m3): suministro y colocación de arena para relleno sobre subrasante de 20 cm de espesor en la base	8.82	M <sup>3</sup>	SECCIÓN 15
9	relleno de piedra (m3): suministro y colocación de piedra para relleno en laterales y sobre tubería de PVC 24" hasta una altura sobre corona del tubo de 30 cm, incluye compactación	50.71	M <sup>2</sup>	SECCIÓN 15
10	relleno de material arcilloso (m3): suministro y colocación de material una capa de 10 cm de material arcilloso apto para relleno, para colocación sobre piedra por encima de tubería pluvial de PVC, mediante medios mecánicos	5.3	M <sup>3</sup>	SECCIÓN 8, 15
11	Sistema de tuberías PVC de 24" (M.L.): suministro e instalación de tuberías de PVC con costillas de 24 pulgadas (60 cm) de diámetro interno Tipo tubocorro similar, incluyendo interconexión entre tuberías y cámaras pluviales; suministro e instalación de geotextil de protección para sistema de tuberías pluviales	49	ML	SECCIÓN 15
12	Cámaras de Inspección Pluvial (C.U.): suministro e instalación de todos los componentes necesarios para la construcción de la cámara: base de losita de concreto reforzado, muros de bloques lincoln reforzados; losa superior de concreto reforzado; tapa metálica para sistema Pluvial; cámara interconectada a tuberías pluviales de llegada y salida.	2	Ud	SECCIÓN 13, 14
13	de cabezal de concreto reforzado sin aletas en la	1	Ud	SECCIÓN 15
<b>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL No.2</b>				
14	Relleno de estabilización (m3): suministro e instalación de rocas tipo tunel para estabilizar zona bajo cuneta a reponer que llega posterior al Muro de gaviones	10	M <sup>3</sup>	SECCIÓN 7, 8, 10, 12
15	Cuneta abierta Trapezoidal (M.L.): suministro e instalación de materiales para construcción de cuneta de concreto reforzado (concreto, acero de refuerzo, formaletas); la cuneta deberá contener un sistema de disipación de energía en la parte superior a lo largo de 10.0 m consistente en zampeado de piedras bolas incrustadas en concreto de cuneta; se incluyen todos los trabajos de replanteo y nivelación	10	ML	SECCIÓN 12
16	cabezal sesgado de concreto reforzado (C.U.): suministro e instalación de los materiales necesarios (concreto, refuerzo, formaletas) para construcción de cabezal sesgado en llegada de canal trapezoidal a muro de gaviones	1	Ud	SECCIÓN 12, 15
17	zampeado de protección (m2): zampeado construido con mortero, Enrocado de piedra bola o piedra matacán, sobre muro de gaviones en zona de descarga de cuneta.	12	M <sup>2</sup>	SECCIÓN 11
<b>LIMPIEZA</b>				
18	Limpieza General	1	GLOBAL	

---

## 6. TRABAJOS A REALIZAR

Los siguientes, son los trabajos que se han considerado como recurrentes a la obra. Cabe señalar, que cualquier trabajo listado en este documento, que no aparezca ligado a las actividades principales de obra, no exime al contratista de llevarlo a cabo de manera adecuada. Cada área de trabajo planteada se ha definido siguiendo la experiencia de muchos proyectos y la buena práctica de la ingeniería y de la construcción. De igual manera, si en obra se dan otros trabajos que no han sido definidos en este documento, el contratista en conjunto con el Ingeniero Inspector buscará los mecanismos necesarios para llevar a cabo el trabajo en función de la buena práctica de campo.

### 6.1. Inicio de Trabajos

El Contratista no podrá iniciar los trabajos objeto del contrato, hasta cuando haya sometido al Ingeniero Director su programa de trabajo y los materiales con sus fichas técnicas, tal como lo establece el Pliego de Cargos y el mismo haya sido aprobado.

El Contratista incluirá en los costos de su propuesta cualquier facilidad que pudiese requerir, para lograr el acceso al sitio del proyecto, así como a su área de almacenamiento y las otras que requiera. Los pagos involucrados no establecidos en los documentos deberán ser acordados durante un proceso de homologación previo al inicio de los trabajos.

El Desglose de Cantidades que aparece en los planos y en el Pliego de Cargos, es para información solamente, y el Contratista está en la obligación de verificar dichas cantidades al momento de confeccionar su Propuesta y de consultar en un proceso de homologación previo al inicio de los trabajos para subsanar dudas al respecto.

El Contratista está en la obligación de efectuar una inspección ocular, examinar cuidadosamente el sitio de la obra a realizarse, y comparar lo existente en el campo con lo marcado en los planos de construcción o desglose de precios que rigen el Contrato. En caso de diseño y construcción desarrollará sus criterios en base a los términos de referencia especificados.

El Contratista está igualmente en la obligación de consultar e incluir las Especificaciones Técnicas, Suplementarias y Ambientales, Estudio de Impacto Ambiental (si aplica) que son el complemento de los planos de construcción y/o detalles, antes de confeccionar su Propuesta.

En los casos de un proyecto donde en algún momento se contemple alguna actividad para la cual no se cuente con la Especificación Técnica o Suplementaria correspondiente en el Pliego de Cargos, el Ingeniero

---

Director durante la ejecución del proyecto revisará y aprobará (ó rechazará) la Especificación Técnica que presente el Contratista.

## **6.2. Control de Calidad**

En esta sección se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberá tener en cuenta el Inspector para realizar el Control de Calidad durante la ejecución de la obra, entendiendo el concepto como una manera directa de garantizar la calidad del producto construido. Asimismo, el Ejecutor hará efectivo el auto-control de las obras.

La Inspección controlará y verificará los resultados obtenidos y tendrá la potestad, en el caso de dudas, de solicitar al Ejecutor la ejecución de ensayos especiales en un laboratorio independiente.

La responsabilidad por la calidad de la ejecución de la obra es única y exclusivamente del Ejecutor y la Inspección. Cualquier revisión, inspección o comprobación que efectúe la Inspección no exime al Ejecutor de su obligación sobre la calidad de la obra.

La inspección, así como el Ejecutor contará con los equipos que se requieren en el Expediente Técnico. Todos los equipos, serán instalados antes de iniciar la obra y poseer certificado de calibración, expedido por una firma especializada o entidad competente. Este certificado debe tener una fecha de expedición menor de un (1) mes antes de la orden de inicio.

La certificación de calibración de los equipos deberá realizarse cada seis (6) meses, contados estos a partir de la última calibración.

El sitio para la instalación del laboratorio (si se determina que aplica al proyecto actual) debe estar dotado de cuatro áreas, las cuales estarán perfectamente delimitadas por divisiones de altura y puerta. Estas áreas son las siguientes:

- Área de Ejecución de Ensayos: mínimo 25 m<sup>2</sup>
- Área de Almacenamiento de materiales: mínimo 9 m<sup>2</sup>
- Área de Gabinete de Laboratorio: mínimo 9 m<sup>2</sup>
- Área de Grupo de laboratorio de Supervisión: mínimo 9 m<sup>2</sup>

La inspección establecerá en la obra una organización para la ejecución del Control de Calidad, paralela a la organización de ejecución de obra.

La Inspección calificará a los laboratoristas mediante procedimientos avalados por la Entidad Contratante, sobre el conocimiento de las normativas y la habilidad para ejecutar los ensayos. Los procedimientos de calificación serán acordes con las obligaciones de cada persona.

---

Si el control se hace en el sitio, se realizará la comparación con el parámetro respectivo. Realizada la comparación, el formato indicará si se acepta o rechaza la actividad evaluada. En el caso de ser rechazada la actividad por el grupo de calidad, se enviará un formato que describa la actividad y la razón porque no fue aprobada, incluyendo la medida correctiva para remediar la anomalía. También contendrá la verificación del nuevo control.

Todos los formatos serán firmados por las personas que participaron en las evaluaciones, tanto de parte del Contratista como del inspector. El grupo de calidad de la inspección elaborará semanalmente un programa de ejecución de pruebas de control de calidad coordinadamente con el Contratista, coherente con el programa de construcción y las exigencias de estas especificaciones, en el cual, se definirá la localización, tipo y número de pruebas. Con ésta información el inspector programará a su personal para efectuar las auditorías correspondientes a las pruebas respectivas.

Se evitará la contaminación de arroyos, con sedimentos, combustibles, aceites, betunes, químicos u otros materiales dañinos y para evitar la contaminación de la atmósfera con material de partículas o gaseosas.

Los materiales no podrán almacenarse dentro de la zona de ejecución de la obra y sólo podrán almacenarse en las zonas marginales con autorización del Ingeniero inspector en coordinación con la Sección Ambiental y El Contratista, estará obligado a cumplir con las Especificaciones Ambientales y / o Estudio de Impacto Ambiental ( si aplica), sin costo adicional alguno para la entidad contratante.

Los materiales serán almacenados en forma tal que garanticen la preservación de la calidad y aceptabilidad de los mismos, ya que, aun cuando hayan sido inspeccionados y aprobados, lo podrán ser nuevamente al usarse en la obra y deberán cumplir con los requisitos del Contrato en ese momento

### **6.3. Letrinas Portátiles**

Cuando se labore en áreas urbanas, semiurbanas y áreas pobladas de carreteras, cada grupo de trabajo contará con el número de letrinas portátiles necesarias, incluyendo el servicio que deben recibir dichas letrinas. El servicio incluirá, pero no se limitará a, la remoción de los desechos y su recarga con la substancia química, limpieza y desinfección, suministro de papel sanitario y papel desechable para la cubierta de la

---

taza. Este servicio se realizará por lo menos dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Las letrinas serán trasladadas cuando se movilicen los grupos de trabajo, y serán retiradas al finalizar los trabajos asignados al grupo.

## **7. PARTIDAS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO**

Las presentes Especificaciones Técnicas son de aplicación específica para el Proyecto.

### **7.1. OBRAS PRELIMINARES**

#### **7.1.1. LIMPIEZA Y DESRRAIGUE O DESMONTE CON PRESENCIA DE MALEZA Y VEGETACION.**

##### **7.1.1.1. Descripción.**

---

Comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar las obras.

La Limpieza y Desarraigue consistirá en la remoción y disposición de toda la vegetación y desechos dentro de las áreas que se indiquen, exceptuando los objetos que sean señalados para permanecer en sus sitios o que deban ser removidos de acuerdo con otros capítulos de estas especificaciones. El Desmonte consistirá en la remoción y disposición de toda la vegetación y desechos dentro de las áreas que se indiquen, sin incluir desarraigue. Estos trabajos también incluirán la debida protección a toda la vegetación y objetos destinados a preservarse. Tanto en la Limpieza y Desarraigue como en el Desmonte, se entenderá como remoción y disposición de “desechos” todo tipo de material orgánico o inorgánico, natural o fabricado por el hombre, como lo son chatarras de todo tipo, rocas, troncos, etc., que afecten la ejecución satisfactoria del trabajo.

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto, sus referencias y BMs, el contratista procederá a la limpieza de la obra

#### **7.1.2. LIMPIEZA Y DESRRAIGUE**

El Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental marcará en el terreno los límites de las áreas donde se deberá hacer el Desmonte, la Limpieza y Desarraigue, y señalará los árboles, arbustos y plantas que serán talados, transportados o podados y objetos que deberán ser removidos.

---

La operación de Limpieza y Desraigue y la de Desmonte, se hará tantas veces como sea necesario durante todo el período de ejecución del Contrato, pero solamente se pagará una vez. El **Ingeniero inspector** determinará cada vez que deba repetirse.

Antes de dar comienzo a cualquier otra operación de construcción en una zona determinada, los trabajos de Limpieza y Desraigue y de Desmonte en esa zona deberán estar completamente terminado.

En ningún caso se considerará como excavación, cualquier material de suelo que se remueva por efectos de la Limpieza y Desraigue. El material útil que se desperdicie como resultado de estas operaciones será repuesto por el Contratista a sus expensas.

Cuando se especifique “Limpieza y Desraigue” todos los árboles, arbustos, troncos, grama, hierbas, raíces, así como todo objeto u obstrucción, señalados por el **Ingeniero inspector**, serán desarraigados y removidos totalmente, incluyendo la capa de suelo vegetal cuando ello fuese necesario, para el fiel cumplimiento de esta especificación.

En áreas de corte se deberán remover todos los troncos y raíces mayores de 4 cm de diámetro, hasta una profundidad mínima de 15 cm por debajo del terreno natural o mayor, considerando el tipo de árbol, arbusto o hierba.

Fuera de los límites de construcción, en las áreas de excavación y de relleno, el Contratista, para ejecutar el desmonte, podrá dejar sin remover los troncos, árboles y objetos sólidos no sujetos a descomposición, siempre que estos no sobresalgan más de 15 cm sobre la superficie del terreno natural o del nivel más bajo del agua (criterio también a aplicar al talar árboles).

#### 7.1.3. **DISPOSICION DE LOS PRODUCTOS DE LA LIMPIEZA**

Los materiales y desechos provenientes de las operaciones de Limpieza y Desraigue y del Desmonte, bajo ninguna circunstancia se quemarán. Estos materiales y desperdicios se ubicarán en sitios fijados por el Contratista y aprobados por el Ingeniero inspector, de acuerdo a las disposiciones de las Especificaciones Ambientales, para su gradual descomposición, sin que afecten propiedades adyacentes u obstruyan los cauces de agua, drenajes y cunetas.

Todo el material vegetal utilizable, procedente de las áreas de Limpieza y Desraigue y del Desmonte, será propiedad del Contratista, para uso en la obra. La madera que no utilice el Contratista, para poder retirarla del proyecto debe contar con el permiso escrito del **Ingeniero inspector**

El suelo removido (capa orgánica) proveniente de las operaciones de Limpieza y Desraigue, será ubicado en sitios indicados por el Contratista y aprobados por el Ingeniero Residente para su posterior utilización en las

---

áreas de plantación de árboles y césped,. Esta capa orgánica, para su reutilización, deberá cumplir los requisitos establecidos en el acápite 2.2 (Capa Orgánica) del Capítulo 30 (**CONTROL DE EROSION**) de estas especificaciones.

El Contratista no verterá ningún material en terrenos de propiedad privada, sin la previa autorización del dueño o la comunidad local, según sea el caso, y sin el visto bueno del Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental.

#### 7.1.4. Unidad de medida

El trabajo que se medirá, para efectos de pago, será el número de hectáreas y fracciones que fuesen aceptablemente limpiadas y desarraigadas o desmontadas dentro de los límites de las estacas de control colocadas por el **Ingeniero Residente**, incluyendo la remoción de árboles dentro del área del detalle Limpieza y Desraigue y tala de árboles en Desmote. Igualmente serán medidas, para efectos de pago, las zonas de desmote donde el **Ingeniero Residente** haya autorizado e incluido el corte de troncos hasta 20 cm sobre el terreno natural, sin exigir su desraigue o extracción total.

Cuando se especifique el detalle “Remoción Total de Arboles”, se entenderá que se refiere a árboles aislados, no incluidos en el detalle de Desmote o limpieza y Desraigue contemplados en el Pliego de Cargos. Se medirá la cantidad por unidad de árboles a remover totalmente, que establezca el Pliego de Cargos y Estudio de Impacto Ambiental (Inventario Forestal). La remoción total de árboles se ejecutará como se especifica en Limpieza y Desraigue del Artículo 2 (LIMPIEZA Y DESRRAIGUE O DESMONTE) de este capítulo.

Cuando se especifique el detalle “Talar Árboles” se entenderá que se refiere a árboles aislados, no incluidos en área de desmote y contemplados en el Pliego de Cargos, y se medirá la cantidad por unidad de árboles parcialmente a remover, que establezca el Pliego de Cargos, o en su defecto ordene el **Ingeniero Residente**. La tala de árboles se ejecutará como se especifica en Desmote del Artículo 2 (LIMPIEZA Y DESRRAIGUE O DESMONTE) de este capítulo.

No se medirán, para efectos de pago, las zonas que no hubiesen sido marcadas con estacas por el **Ingeniero Residente**, para su Limpieza y Desraigue o Desmote. Tampoco se medirá, para efectos de pago, el trabajo de Limpieza y Desraigue efectuado en las zonas de préstamo seleccionadas por el Contratista, ni cualquier apilamiento temporal o provisional de suelos para su uso posterior.

Los trabajos de trazo, nivelación y replanteo se medirán por m2.

---

### 7.1.5. PAGO

Las cantidades aceptadas de Limpieza y Desraigue, Desmote, Remoción Total y Tala de Árboles, determinadas como se ha establecido, serán pagadas al precio unitario fijado en el Contrato. Este precio y pago constituirá compensación completa y total por todos los trabajos que sea necesario ejecutar en cumplimiento de lo especificado en este capítulo, incluyendo todos los acarreos que fuesen necesarios.

El Contratista no podrá limpiar, desraigar, desmontar, remover, talar ningún área o árbol que no haya sido marcado por el **Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental**.

Las áreas que sean necesarias para las instalaciones del **Contratista**, no podrán incluirse en este renglón de pago, sino que se considerarán como una obligación subsidiaria del **Contratista**, cubierta en forma implícita dentro del Contrato.

El pago se hará bajo el siguiente detalle:

- (a) Limpieza y Desraigue..... por  
HECTAREA (HA).
- (b) Desmote..... por  
HECTAREA (HA).
- (c) Remoción Total de Arboles ..... por  
CADA UNO (C/U).
- (d) Talar Arboles.....por  
CADA UNO (C/U).

## 7.2. TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO ACCIDENTADO CON PENDIENTE PRONUNCIADA

### 7.2.1. Descripción.

Comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar las obras. Los trabajos realizados deberán ceñirse a lo estipulado en el el Manual de Especificaciones del MOP.

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto, sus referencias y BMs, el contratista procederá al replanteo general de la obra en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El **Contratista** será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el **Ingeniero Residente**, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

---

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas en sistema **UTM**. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el supervisor.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

**(a) Personal:** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras, de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un ingeniero especializado en topografía con lo menos **10 años de experiencia**.

**(b) Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Asimismo, se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

**(c) Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

#### 7.2.2. **Unidad de medida**

Los trabajos de trazo, nivelación y replanteo se pagarán según la actividad del presupuesto ejecutada.

#### 7.2.3. **Procedimientos constructivos**

Antes del inicio de los trabajos, se coordinará con el supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geodésico, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control deberán ser concordantes con las tolerancias que se dan en la tabla 1.

##### 7.2.3.1. **Tabla 1: Tolerancias para trabajos de levantamientos topográficos, replanteos y estacado en construcción**

**de carreteras**

DESCRIPCIÓN	TOLERANCIAS FASE DE TRABAJO	
	Horizontal	Vertical
Georreferenciación	1:100 000	± 5 mm.
Puntos de control	1:10 000	± 5 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm.	± 20 mm.
Muros de contención	± 20 mm.	± 10 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	---
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

Los formatos que se utilizarán serán previamente aprobados por el Supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad de la entidad contratante una vez que se hayan completado los trabajos.

Esta documentación será organizada y sistematizada de preferencia en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita de la supervisión.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el supervisor no releva al **Contratista** de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

**7.2.4. Requerimiento para los trabajos.**

Los trabajos de Topografía y Georreferenciación comprenden los siguientes aspectos:

**7.2.5. Georreferenciación:**

La Georreferenciación se hará estableciendo puntos de control mediante coordenadas **UTM**. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico

---

vehicular y peatonal. Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo.

#### **7.2.6. Puntos de control:**

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas.

Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

#### **7.2.7. Estacas de talud y referencias**

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y, en dichas estacas, se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

#### **7.2.8. Límites de limpieza y desbroce**

Los límites para los trabajos de limpieza y desbroce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección a construir.

#### **7.2.9. Elementos de drenaje**

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno.

Se deberá considerar lo siguiente:

- 7.2.9.1. Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.
- 7.2.9.2. Localización de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.
- 7.2.9.3. Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

#### **7.2.10. Muros de contención**

Se deberá relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Cada 5 m. y, en donde existan quiebres del terreno, se deben tomar secciones transversales hasta los límites que indique el

---

supervisor. Ubicar referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.

**7.2.11. Trabajos topográficos intermedios**

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos, deben ser efectuados en forma constante para permitir la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

**7.2.12. Indicador de buena ejecución para valorización.**

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados según las subsecciones indicadas.

**7.2.13. Forma de Pago.**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida, según cada actividad correspondiente.

**7.2.14. Unidad de medida**

según lo planteado en presupuesto para la actividad ejecutada.

---

## 8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 8.1. CORTE EN TERRENO NORMAL

#### 8.1.1. Descripción.

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades para excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto con las modificaciones aprobadas por el supervisor.

El trabajo comprende el conjunto de las actividades para explotar los materiales adicionales a los volúmenes provenientes de excavaciones laterales o propias del área a impactar, requeridos para la construcción de los gaviones.

#### 8.1.2. Unidad de medida

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original.

#### 8.1.3. Procedimientos constructivos

Los materiales provenientes de excavación se utilizarán, si reúnen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o determinados por el supervisor.

El Contratista no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del supervisor.

Los materiales provenientes de la excavación que presenten buenas características para uso en la construcción del muro de gaviones, serán reservados para colocarlos posteriormente.

Los materiales de excavación que no sean utilizables deberán ser colocados, donde lo indique el proyecto o de acuerdo con las instrucciones del supervisor, en zonas aprobadas por éste.

Los materiales recolectados deberán ser humedecidos adecuadamente, cubiertos con una lona y protegidos contra los efectos atmosféricos, para evitar que por efecto del material particulado causen enfermedades respiratorias, alérgicas y oculares al personal de obra, así como a las poblaciones aledañas.

---

#### 8.1.4. **Requerimientos de Construcción.**

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del supervisor, de los trabajos de topografía, desbroce, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre o piedra y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

Al terminar los trabajos de excavación, el contratista deberá limpiar y conformar las zonas impactadas por movilizaciones, excavaciones, áreas de materiales, áreas de casetas temporales y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del supervisor.

Durante la ejecución de las excavaciones a realizar el contratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

#### 8.1.5. **Indicador de buena ejecución para valorización.**

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

- Verificar que el contratista disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas.
- Comprobar que toda superficie para base del muro de gaviones y demás quede limpia y libre de materia orgánica
- Verificar la compactación de la base donde será el desplante del muro.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el contratista, de acuerdo con la presente especificación.

El trabajo de excavación se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación estén de acuerdo con los planos del proyecto, con estas especificaciones y las aprobaciones del supervisor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o lo aprobado por el supervisor.

Las cotas de fondo no deberán diferir en más de quince milímetros (15 mm) de las proyectadas o de 25 mm

---

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el contratista, a su costo, a plena satisfacción del supervisor.

#### **8.1.6. Forma de Pago.**

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las aprobaciones del supervisor para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste. Se deberá considerar para este fin lo dispuesto en las secciones anteriores.

Deberá cubrir, además los costos de la excavación de acequias, zanjas, obras similares y el mejoramiento de esas mismas obras o de cauces naturales.

En las zonas del proyecto donde se deba realizar trabajo de remoción de la capa vegetal, el precio unitario deberá cubrir el almacenamiento de los materiales necesarios para las obras; y cuando ellos se acordonan a lo largo de futuros terraplenes, su posterior traslado y extensión sobre los taludes de éstos, así como el traslado y extensión sobre los taludes de los cortes donde esté proyectada su utilización.

El precio unitario para excavación de préstamos deberá cubrir todos los costos de limpieza y remoción de capa vegetal de las zonas de préstamo. La excavación, carga y descarga de los materiales de préstamo y los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y de alquiler de las fuentes de materiales de préstamo.

No habrá pago por las excavaciones y disposición o desecho de los materiales no utilizados en las zonas de préstamo, pero es obligación del contratista dejar el área bien conformada o restaurada.

#### **8.1.7. Unidad de medida**

Se medirá y pagará según lo definido en el presupuesto.

## **8.2. RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO.**

### **8.2.1. Descripción.**

Comprende la ejecución de trabajos tendientes al relleno con material propio o material granular con un espesor de variable, aprobados por el supervisor.

### **8.2.2. Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en m<sup>3</sup>. de material propio extendido, aprobados por el Supervisor, de acuerdo a lo especificado en los planos.

---

### 8.2.3. Procedimientos constructivos

Los materiales requeridos serán extendidos, en las zonas requeridas y compactadas con equipo liviano mediante capas aprobadas por el supervisor Ingeniero.

### 8.2.4. Forma de Pago.

El pago se hará conforme a lo especificado en el presupuesto.

## 8.3. NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN MANUAL O MECANICA DE LAS BASES

### 8.3.1. Descripción.

Comprende la ejecución de trabajos tendientes a rellenar zonas requeridas por los niveles de piso establecidos en los planos.

Se harán rellenos en todos los lugares que lo necesitan, siempre y cuando el volumen de lo rellenado no sirva de base o apoyo a un elemento estructural que transmita cargas o presiones al suelo y sea, por tanto, susceptible de asentamiento.

### 8.3.2. Unidad de medida

El trabajo ejecutado se medirá en m

### 8.3.3. Procedimientos constructivos

#### 8.3.3.1. Material

El excedente de la excavación podrá servir como relleno siempre y cuando esté limpio y carezca de materiales orgánicos y en descomposición, deberá ser comprensible y en lo posible será homogéneo. En todo caso el material de relleno no será más suave que la tierra adyacente y será bien graduado.

#### 8.3.3.2. Preparación del sitio

Primeramente, se realizará el desbroce del terreno es decir se quitará las plantas, se extirpará las raíces y piedras grandes que no puedan ser fácilmente hundidas, debiendo quedar limpia la superficie en donde se va a aplicar directamente éste.

Si la estructura no ha alcanzado la suficiente solidez y rigidez, no deberá colocarse el relleno contra ella que le produzca fatiga, salvo que se indique lo contrario

#### 8.3.3.3. Procedimientos que regirán el relleno

Se verterá el material seleccionado hasta cubrir una capa de 30 cm., de espesor, como máximo. Vaciada esta primera capa se apisonará fuertemente se regará, hasta lograr que no se produzca hundimientos.

Se irá rellenando así en capas sucesivas de 15 cm. dejando el volumen bien consolidado hasta alcanzar la cota del terreno natural o la que indiquen los planos.

---

#### 8.3.4. Indicador de buena ejecución para valorización

El Supervisor Ingeniero efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajos aceptados.
- Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación según se indica.
- Medir los volúmenes de las excavaciones.
- Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales.

La evaluación de los trabajos de “Excavación para Estructuras” se efectuará según lo indicado.

#### 8.3.5. Forma de Pago.

El pago se hará por metro cúbico m<sup>3</sup>, al precio unitario, por toda obra efectuada conforme a esta especificación técnica y lo definido en el presupuesto.

## 9. TRABAJO EN GAVIONES

### 9.1. DESCRIPCION

Este detalle consistirá en el suministro, colocación de piedras y canastas de mallas (gaviones) instaladas en los lugares designados de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con las líneas, grados, dimensiones y arreglos mostrados en los planos u ordenados por el Ingeniero Residente.

### 9.2. Excavación:

Se deberá excavar un lecho para cimentación de la protección en gaviones que incluirá la remoción y nivelación del terreno natural y la disposición de los materiales para llegar a grado de subrasante u otro nivel, de conformidad con el alineamiento vertical y horizontal, elevaciones, pendientes, dimensiones y secciones típicas de los planos establecidas por la Inspección. La excavación para la base del muro de gaviones estará ubicada en función de la información de los planos, por encima de la cota de inundación del río para un período de retorno de 100 años. Todo material removido de la excavación deberá ser utilizado si su calidad lo permite, en la construcción del relleno detrás del muro

---

mostrados en los planos u ordenados por la Inspección. El contratista incluirá en su costo la remoción y disposición de toda la vegetación, sedimentación, basura, piedras, producto de las excavaciones de la sección del muro de protección.

### **9.3. Definiciones Específicas.**

#### **9.3.1. Gaviones.**

Son recipientes o cajas de forma paralelepípeda o cilíndrica, fabricados con enrejado de malla de alambre y rellenos de material pétreo, que son empleados como elementos de gran peso, en varias obras de retención de tierras o protección de las vías.

#### **9.3.2. Malla para Gaviones.**

##### **9.3.2.1. Descripción.**

Los gaviones serán suministrados en varios largos y alturas dependiendo de lo que mejor se ajuste en campo. Los largos deberán ser múltiplos (2,3 o 4) del ancho horizontal. Las alturas deberán ser iguales a  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  o del mismo ancho horizontal. El ancho horizontal deberá ser de 0.914 a 1.00 m. Los gaviones suministrados deberán ser de un ancho uniforme.

Las dimensiones de los gaviones están sujetas a un límite de tolerancia de +- 3% de los tamaños establecidos por el fabricante.

La malla con la cual se confeccionarán los gaviones será de alambre, adecuadamente protegido contra la corrosión (protección pcv), y puede ser tejida, con triple torsión, conforme se establezca en los planos correspondientes.

Los gaviones se construirán de mallas de alambre. La malla de alambre deberá estar hecha de un alambre de acero galvanizado que tenga un tamaño mínimo de 3.05 mm de diámetro (alambre de calibre #11 - E.U.). El esfuerzo de tensión del alambre deberá estar en el rango de 4,218.0 a 5,976.0 kg/cm<sup>2</sup>, determinado en concordancia con ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser de 22.7 g por 0.0929m<sup>2</sup> de la superficie del alambre sin cubrir, como se ha determinado por las pruebas conducidas de acuerdo con ASTM A 90. El Contratista deberá suministrar certificación del proveedor, de que se cumple con las normas de materiales arriba indicados, en los gaviones que suministre.

La abertura de la malla será la que se especifique en los planos, y a su falta, el Contratista presentará muestras de las mallas disponibles en el mercado, para la selección y aceptación del Fiscalizador. No se permitirá el empleo de mallas diferentes en un mismo tramo de muro.

Se suministrará **e instalará un geotextil** no tejido, para prevenir la mezcla de subsuelo natural y el muro de gaviones, este será colocado en la base,

---

sección lateral izquierda y derecha y la parte posterior del muro, esta especificación aplica donde se requiera de la separación de dos materiales diferentes, pero donde la filtración de agua a través del geotextil no sea una función crítica.

Los gaviones deberán rematarse con un alambre del mismo tipo empleado en la malla, alambre cuyo diámetro será por lo menos 20% mayor a aquel. El alambre para el cosido y atirantado de los gaviones será del mismo tipo, y cumplirá los mismos requisitos que el empleado en la construcción de la malla.

El contratista deberá suministrar certificación del proveedor, de que se cumple con las normas de materiales arriba indicados, en los gaviones que suministre.

En caso de obras marítimas o especiales como es este caso (proyecto de muro de gavión a orillas de río) se debe utilizar gaviones de alambre altamente galvanizados y revestidos de pvc (Policloruro de vinil).

El revestimiento de PVC y características de estos gaviones cumplirán con la norma ASTM A 975.

#### **9.3.2.2. Construcción**

Las mallas de alambre deberán ser dobladas para formar aberturas hexagonales de tamaño uniforme.

La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá exceder (115 mm) y el área de la abertura de la malla no deberá exceder (516 cm<sup>2</sup>). La malla se fabricará de tal manera que sea no desenredable. No desenredable se define como la habilidad de las conexiones o trenzas que forman las mallas, de resistir una separación, cuando se corta un alambre de una sección.

Los gaviones deberán ser fabricados de manera que los lados, extremos, cubierta y diafragmas se puedan ensamblar en el lugar de la construcción, en formas de canastas rectangulares de tamaños especificados. Los gaviones deberán ser contruidos como una sola unidad.

La base, cubierta, extremos y lados deberán estar entrelazados formando una sola unidad y un borde estos miembros conectados a la sección de la base del gavión de manera que la fuerza y flexibilidad en el punto de conexión sea por lo menos igual al de la malla.

Cuando la longitud del gavión excede su ancho horizontal, se deberá dividir en partes iguales por medio de diafragma de la misma malla y calibre de alambre que el de la estructura de los gaviones, y en celdillas

---

cuyo largo no exceda su anchura horizontal. Los gaviones deberán ser suministrados con los diafragmas necesarios asegurados en la base en su posición correcta, de tal manera que no sea necesario ataduras adicionales en esta unión.

Todos los bordes del perímetro de la malla que se forman los gaviones deberán ser amarrados de una forma segura, de manera que las juntas formadas al atar este bordillo tengan por lo menos la misma resistencia que el cuerpo de la malla. El alambre del amarre usado a lo largo de todos los bordes (alambre de perímetro), no deberá ser menor de 3.7 mm de diámetro, (alambre de calibre N<sup>o</sup> 9-E.U.) y deberá tener las mismas especificaciones que la malla de alambre.

Se deberán suministrar suficientes cantidades de alambres para ataduras y conexiones, para asegurar todos los bordes del gavión y diafragmas para proveer 4 alambres unidos en cruz en cada celda, cuya altura es 1/3 ó ½ del ancho del gavión, y 8 alambres de conexión en cada celda, cuya altura es igual a la anchura del gavión. Se podrán utilizar otros tipos de **ataduras** (como espirales de amarre), como alternativa que se asegure el ensamblaje e interconexión de unidades de gaviones vacíos, de manera similar a lo descrito. El alambre deberá llenar las mismas especificaciones que el alambre usado en la malla, excepto que éste no deberá ser menor de dos calibres de alambre más delgado.

#### **9.4. Relleno de Piedra**

##### **9.4.1. Descripción. –**

Los gaviones serán rellenos con piedra natural o canto rodado, que no presenten sustancias corrosivas o agresivas en su composición y que sean resistentes a la acción del agua y de la intemperie. La piedra a emplearse en este relleno estará libre de material vegetal, tierra u otros materiales objetables. Toda piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

##### **9.4.2. Requisitos. –**

La piedra usada en los gaviones deberá ser resistente y durable, de forma semiredondeada preferentemente, de tamaño uniforme, de una fuente aprobada por el Ingeniero y tendrá una densidad mínima de 2.5 gr/cm<sup>3</sup>. Ninguna piedra deberá ser menor de 120 mm, (dimensión mínima), ni mayor de 203 mm, (dimensión máxima) ó el tamaño mínimo de las piedras será del 50% mayor a la abertura de la malla correspondiente. La piedra deberá estar graduada de una manera razonable, entre los tamaños límites.

---

## 9.5. Extracción y Selección de Piedra de Cantera

### 9.5.1. Descripción.-

Comprende la ejecución de trabajos tendientes a la extracción y el acopio de piedra de río en la cantera seleccionada.

### 9.5.2. Procedimientos constructivos

#### 9.5.2.1. Material

Serán canteras aprobadas por la supervisión. Podrá servir como afirmado siempre y cuando esté limpio y carezca de materiales orgánicos y en descomposición, deberá ser comprensible y en lo posible será homogéneo, el material de afirmado no será más suave que la tierra adyacente y será bien graduado.

#### 9.5.2.2. Ensamblaje e Instalación

Los gaviones deberán ser instalados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los gaviones se deberán colocar en una fundación plana. La línea final y grado deberá estar aprobada por el **Ingeniero Inspector**.

Los gaviones deberán ser llenados con piedras cuidadosamente colocadas a mano o máquina para asegurar el alineamiento y evitar protuberancias con un mínimo de vacíos. Las piedras y alambres conectores se deberán colocar alternadamente hasta cuando se llene el gavión. Después de llenarse el gavión, se colocará la cubierta hasta que se una con los lados y bordes; entonces se asegurará la cubierta a los lados, extremos y diafragmas con las ataduras de alambre o conector, en la manera descrita arriba para el ensamblaje.

#### 9.5.2.3. Preparación del sitio

Se realizará el desbroce del terreno es decir se quitará las plantas, se extirpará las raíces y piedras grandes que no puedan ser fácilmente hundidas, debiendo quedar limpia la superficie en donde se va a aplicar directamente éste.

Si la estructura no ha alcanzado la suficiente solidez y rigidez, no deberá colocarse el afirmado contra ella que le produzca fatiga, salvo que se indique lo contrario.

### 9.5.3. Indicador de buena ejecución para valorización

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajos aceptados.
- Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación según se indica.

- 
- Medir los volúmenes de las excavaciones.
  - Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales.

### **9.6. Forma de Pago.**

El pago se hará por metro cúbico, al precio unitario, por toda obra efectuada conforme a esta especificación técnica y aceptada por el Supervisor.

El pago se hará bajo el detalle:

- a) Gaviones ..... por METRO CUBICO (M<sup>3</sup>).

## **10. ENROCADO DE PROTECCIÓN DE TALUD**

### **10.1. Descripción**

Este trabajo consistirá en el suministro, transporte y colocación de rocas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones, y en los sitios indicados en los planos o expediente técnico.

Se trata de la construcción de una estructura conformada por rocas colocadas o acomodadas con ayuda de equipos mecánicos como tractores, cargadores frontales, retro-excavadoras o grúas, con el objeto de proteger taludes de la plataforma vial, evitando la erosión, socavación, o desprendimiento, que producen las aguas en las riberas de los ríos.

Los enrocados se colocan pie de los taludes; en zonas críticas o como lo disponga la Supervisión, como protección de riberas, asimismo en las entradas y salidas de badenes, pontones, alcantarillas, etc.

### **10.2. Materiales**

El material de enrocado para las defensas ribereñas, se obtendrá de las canteras autorizadas por el Supervisor. El material utilizado para la defensa ribereña será roca sólida y no deleznable resistente a la abrasión según se determina por el “Ensayo de Los Angeles” (menos de 35% de pérdidas en peso después de 500 revoluciones).

Graduación y Dimensiones: las rocas o fragmentos de roca de tamaño similar, deberán estar razonablemente bien graduados dentro de los límites permitidos para diámetros nominales, entre 0.50 m y 1.00 m; los intersticios o vacíos entre las rocas de tamaño mayor, serán rellenados por fragmentos de roca de tamaños menores.

Selección de Canteras: las fuentes de préstamos serán las indicadas en los planos o expediente técnico de acuerdo a las especificaciones del material a utilizarse en enrocados.

---

El Supervisor se reserva el derecho de realizar inspecciones de las canteras. La aprobación por el Supervisor de algunos fragmentos de roca, para una cantera en particular, no será interpretado como la aprobación de todos los fragmentos de roca obtenidas de la cantera y el **Contratista mantendrá la responsabilidad respecto a la graduación y calidad especificada de los fragmentos de roca descargada en el lugar de utilización.**

Todos los fragmentos de roca que no alcancen los requerimientos de estas especificaciones, de acuerdo a lo determinado por las pruebas y/o por la inspección de las canteras y del enrocado, serán rechazados.

Explotación: el Contratista deberá limpiar, explotar y operar las canteras, eliminar el material de desperdicio y realizar todas las operaciones requeridas para producir aceptables materiales para el enrocado.

Los materiales de desecho deberán ser colocados en las áreas agotadas o en áreas aprobadas adyacentes a las canteras.

### **10.3. Equipo**

El Contratista deberá suministrar los equipos que garanticen la colocación y acomodo de las rocas para la conformación de la defensa ribereña, empleándose tractores, cargadores frontales, retroexcavadora o grúas que permitan el correcto cumplimiento de la ejecución de los trabajos. En general el equipo empleado para la construcción de la defensa ribereña, deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Supervisor, 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

### **10.4. Requerimientos de Construcción**

Conformación de la Superficie de Fundación: Cuando las defensas ribereñas requieran una base firme y lisa para apoyarse, ésta podrá consistir en una simple adecuación del terreno o una fundación diseñada y construida de acuerdo con los detalles de los planos del proyecto.

Previa a la iniciación de los trabajos, el Contratista solicitará al Supervisor la verificación de las secciones del terreno y la planificación del trabajo a realizar.

Colocación de las rocas: La construcción de las defensas ribereñas mediante enrocado se realizará de acuerdo a las dimensiones mínimas y a lo establecido en los planos.

---

La colocación de las rocas, se efectuará mediante el uso de una grúa u otro medio que permita el izaje; colocación y entrase de las rocas, utilizando rocas más pequeñas, en los lugares o vacíos dejados por las rocas de mayor tamaño, la distribución se ajustará a las medidas dispuestas en los planos.

La colocación de las rocas se hará en forma progresiva, logrando de esta manera que los intersticios existentes entre las rocas de mayor tamaño puedan ser rellenados por los fragmentos de roca de tamaño menor.

Se deberá evitar la excesiva fracturación de las rocas al momento de la colocación en su alineamiento con los equipos indicados.

Los fragmentos de roca colocados no tendrán una compactación especial y serán acomodados de manera que queden regularmente distribuidos, con el menor porcentaje de vacíos posible entre ellos a fin de lograr una buena trabazón, para controlar la estabilidad y evitar la erosión lateral.

Los huecos deberán ser evitados en lo posible o rellenados por rocas y piedras de menores dimensiones para acuñar sólidamente las rocas mayores lográndose así un cuerpo estable y compacto.

Aprobación de los trabajos y tolerancias: El Supervisor aprobará los trabajos sí se satisfacen las exigencias de los planos y de esta especificación, y si la defensa ribereña construida se ajusta a los alineamientos, pendientes y secciones indicados en los planos del proyecto.

En caso de deficiencias de los materiales o de la ejecución del trabajo, el Contratista deberá realizar por su cuenta, las correcciones necesarias hasta cumplir lo especificado.

### **10.5. Medición**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de defensa ribereña ejecutada en el sitio y aceptada por el Supervisor.

El cálculo del volumen se realizará empleando el método de las áreas medias de las secciones transversales por la longitud, de acuerdo a las secciones tipo indicadas en los planos y expediente técnico.

---

## 10.6. Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por el trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptada por el Supervisor.

Las cantidades aceptadas, determinadas de acuerdo con la subsección anterior, se pagarán al precio del contrato por unidad de medida, para el renglón de pago establecido en el contrato.

El pago se hará según: Partida **de Pago Unidad de Pago**  
Defensas Ribereñas Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

## 11. DISIPADORES DE ENERGIA

### 11.1. DESCRIPCION

Este capítulo comprende el suministro, transporte y construcción de disipadores de energía de tipo de barreras de roca y alambre, barreras de roca enlechada, y barreras de hormigón en cunetas de la calzada para prevenir la erosión.

### 11.2. MATERIALES

#### 11.2.1. Hormigón

El hormigón será Clase A conforme a lo estipulado en el Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGON) de estas especificaciones.

#### 11.2.2. Agregado Fino para Lechada

El agregado fino para lechada cumplirá con AASHTO M 6.

#### 11.2.3. Piedra para Obstáculos de Roca y Alambre

La piedra utilizada para rellenar gaviones debe tener 2.5 veces el tamaño de la malla.

#### 11.2.4. Piedra para Obstáculos de Roca Enlechada

La piedra para barrera de roca enlechada serán partículas o fragmentos duros y duraderos de piedra triturada o grava natural. La piedra tamizada o triturada cumplirá las siguientes exigencias de gradación:

<i><b>Tamiz</b></i>	<i><b>Porcentaje que Pasa</b></i>
<i>75 mm</i>	<i>100</i>
<i>12.5 mm</i>	<i>20 - 50</i>
<i>75 μm</i>	<i>0 - 10</i>

#### 11.2.5. Geotextil no tejido

El geotextil no tejido cumplirá con AASHTO M 288, Clase A ó B.

---

Se suministrará e instalará un geotextil no tejido, para prevenir la mezcla de subsuelo natural y el muro de gaviones, este será colocado en la base, sección lateral izquierda y derecha y la parte posterior del muro, esta especificación aplica donde se requiera de la separación de dos materiales diferentes, pero donde la filtración de agua a través del geotextil no sea una función crítica.

#### 11.2.6. **Malla de Alambre**

La malla de alambre tejido será tejido de malla en V de 50 mm por 100 mm, con dos hilos entorchados de alambre calibre 12.5, que cumpla con AASHTO M 279, Clase 1 o mejor.

El alambre de entrelazar o amarrar será alambre liso de acero galvanizado calibre 12.5 y sus amarres deben realizarse siguiendo requerimientos del fabricante.

Las estacas de acero serán tubos normales de 75 mm D.E. de 1.5 m de largo o mayor, o ángulos de 100 mm por 100 mm por 10 mm.

#### 11.2.7. **Compuesto de Cura**

Los materiales laminados para curar hormigón cumplirán con AASHTO M 171.

Los materiales líquidos formadores de membrana para curado del hormigón cumplirán con AASHTO M 148.

#### 11.2.8. **Agua**

El agua para mezclado y curado cumplirá con la Sección 4.1.4. de AASHTO M 157.

El agua se ensayará de acuerdo con AASHTO T 26. El agua de calidad potable no requerirá de pruebas.

#### 11.2.9. **Cemento**

El cemento cumplirá con AASHTO M 85, Tipo I ó Tipo II.

### 11.3. **CONSTRUCCION**

#### 11.3.1. **Geotextil no tejido**

La tela filtrante no se mantendrá expuesta por más de 14 días entre su tendido y su cubrimiento.

Las costuras se formarán mediante cosido o traslapado. Todos los traslapes tendrán un mínimo de 450 mm y siempre se harán en dirección del flujo.

La tela dañada será removida y reemplazada para su posterior establecimiento en la obra.

---

### 11.3.2. **Disipadores de Energía Tipo Barreras de Piedra Enlechada**

Se usará lechada que contenga una parte de cemento Portland y tres partes de agregado fino por volumen. Se mezclará el cemento y el agregado fino con agua a una consistencia que permita llanearlo a mano.

Se excavará la zanja a las dimensiones especificadas. El fondo se cubrirá con un mínimo de 50 mm de lechada. Las piedras se limpiarán, mojarán y colocarán. Las piedras se unirán completamente en la lechada. La superficie terminada del obstáculo de piedra enlechada se alisará a las líneas y niveles especificados. La lechada será curada cubriéndola con materiales laminados o compuesto de cura. Una vez la lechada haya fraguado, se rellenarán y compactarán los espacios entre la pared de la zanja y la barrera construída. El material sobrante se eliminará fuera de los límites de la zanja, utilizándolo para enterrar materiales que así lo requieran.

### 11.4. **MEDIDA**

Los disipadores de energía tipo barreras, debidamente terminados y aceptados, serán medidos por metro cuadrado, conforme a las líneas netas indicadas en los planos u ordenadas por el **Ingeniero Residente**.

### 11.5. **PAGO**

Las cantidades determinadas, aceptadas y medidas como se ha especificado, se pagarán a los respectivos precios unitarios fijados en el Contrato.

## 12. **CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS**

### 12.1. **DESCRIPCION**

Este capítulo comprende la construcción de cunetas o canales pavimentados, revestidos de hormigón o mampostería, de las dimensiones y secciones mostradas en los planos, en los lugares requeridos por el Contrato y a satisfacción del Ingeniero Residente. Incluye la construcción de cunetas de hormigón reforzado con acero tipo llaneras en intersecciones de vías o accesos para vehículos, la limpieza de cunetas pavimentadas y la reconstrucción de cunetas deterioradas en vías en rehabilitación.

### 12.2. **MATERIALES**

El revestimiento de hormigón será dosificado por el Contratista de manera tal que a los 28 días tenga una resistencia a la compresión igual ó mayor de

---

210 kg/cm<sup>2</sup> . En los trabajos de mampostería, el mortero se compondrá de una parte de cemento Portland y tres partes de arena.

### **12.3. PRELIMINARES**

Antes de la colocación de las formaletas para moldear el hormigón o mortero de recubrimiento, se ejecutarán los trabajos de excavación o conformación de las cunetas a ser revestidas, de acuerdo en todo con las pendientes, líneas, secciones y dimensiones mostradas en los planos y/o detalles. Las superficies de la cuneta estarán libres de materiales sueltos, y la conformación se ejecutará en forma tal que permita colocar el espesor de hormigón o mortero requerido. Estas superficies serán secadas o humedecidas, como corresponda y compactadas con pisones mecánicos hasta obtener un lecho firme y parejo.

En el caso de cunetas transitables o llaneras reforzadas en intersecciones de vías o accesos deberá considerarse lo siguiente:

- a) Tratándose de una obra donde los desniveles entre extremos son escasos y la sección hidráulica sumamente reducida, se realizará un cuidadoso replanteo de los niveles y sección antes de proceder a la pavimentación. Para ello se escarificarán los pavimentos aledaños y se removerá el material resultante. A continuación, se procederá al perfilado a mano de la zanja estableciendo los niveles correspondientes cada 3 m.
- b) El fondo de la zanja será cuidadosamente preparado para el vaciado de hormigón de la cuneta, siendo preferible la colocación de un contrapiso de mortero pobre en cemento de 5 cm de espesor.
- c) La pavimentación se efectuará por tramos alternados no mayores de 2 m, utilizando formaletas adecuadas de madera o metal.

### **12.4. VACIADO**

El hormigón o el mortero se prepararán, mezclará y vaciará en la forma dispuesta en el Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGON).

Se ejecutarán las juntas donde lo indiquen los planos o lo requiera el Ingeniero Residente.

### **12.5. TERMINACION**

En las cunetas de hormigón y tan pronto sea posible, se revisará la superficie de revestimiento y las imperfecciones serán corregidas, cuidando que no queden puntos bajos que permitan el empozamiento o turbulencias del agua. La superficie expuesta del revestimiento será terminada con llana de

---

## 12.6. MEDIDA

Las cunetas pavimentadas se medirán en metros lineales de cunetas revestidas en cumplimiento de este capítulo. Dicha medida se hará a lo largo del eje longitudinal de la misma y según sección que se especifique en planos o detalles. En el caso del detalle Cunetas Pavimentadas Profundas con Medias Cañas se medirá en metro lineal y consistirá de medias cañas con taludes revestidos e incluye la excavación y/o conformación necesaria para dar el grado requerido, las medias cañas, ambos taludes revestidos y lo necesario para cumplir con lo indicado en el detalle especificado.

En el caso de Cunetas Pavimentadas en V Profundas, las dimensiones a utilizarse se definirán en detalle en el Desglose de Cantidades.

Las cunetas transitables o llaneras reforzadas para intersección de vías o en accesos se medirán por metro lineal terminado según detalle en plano o detalle.

La limpieza de cunetas y la reconstrucción de tramos existentes deteriorados serán pagados por metro lineal de cunetas limpias o reconstruidas y debidamente aceptadas.

## 12.7. PAGO

Las cunetas o canales, medidos como se ha especificado, serán pagadas al precio unitario propuesto para este detalle. Dicho pago constituirá compensación total por todos los gastos en que incurra el Contratista por razón de la ejecución de los trabajos requeridos por este capítulo, e incluirá el suministro de todos los materiales (incluyendo acero en casos correspondientes), mano de obra, equipo, herramientas, etc., necesarios para excavar, conformar y compactar la zanja, para colocar el revestimiento de las cunetas, incluyendo cunetas con revestimiento en los taludes, etc.

El pago de limpieza de cunetas pavimentadas incluye la remoción y disposición de todo el producto de la limpieza.

El pago de la reconstrucción de las cunetas pavimentadas deterioradas incluirá adicional a lo contemplado para la construcción de las cunetas, la remoción y disposición de los tramos de cunetas demolidas.

Por ello, sólo se hará pago bajo el detalle:

- a) Cuneta trapezoidal "V" (de 45 cm) ..... por METRO LINEAL (ML)
- b) Canales de Hormigón ..... por METRO..... LINEAL (ML)

c) Reconstrucción de Cunetas Pavimentadas.....por METRO LINEAL (ML)

---

## **13. Concreto F'c 210 Kg/cm<sup>2</sup> CON HORMIGON ZARANDEADO C/Mezcladora**

### **13.1. Descripción**

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras (Losas Macizas), de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

Las formas geométricas serán las que determinen la forma de la estructura y el colocado de concreto se efectuará previa la autorización del Supervisor, se respetarán las formas geométricas que se detallan en los planos de Estructuras; además en esta y todos los concretos a colocar se utilizará aditivos incorporadores de aire con la finalidad de garantizar y proteger la estructura contra agentes dañinos de la naturaleza.

### **13.2. Unidad de medida**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente aceptada por el Supervisor.

### **13.3. Procedimientos constructivos**

Las losas macizas se construirán de acuerdo a las formas geométricas y la cota de fundación determinada en los planos de estructuras, conservando el nivel, la inclinación, la altura y el alineamiento.

En el colocado de concreto en las losas se deberá tener cuidado que el concreto esté limpio de material descompuesto y material suelto, raíces y todas las demás intrusiones que pudieran perjudicarla. En todo caso, siempre es responsabilidad del Ejecutor proteger los concretos contra daños de toda índole.

Para la mezcla con el aditivo incorporador de aire, inicialmente se efectuará un diseño de mezcla con los agregados de la zona o con las que se va a utilizar, a efectos de garantizar la resistencia solicitada para el concreto.

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas, establecidas por los siguientes códigos y normas, que siguen el orden secuencial de prioridad:

- ACI 318 Building code Requirements
- ASTM
- Reglamento Estructural Panameño.

---

La calidad del concreto cumplirá con los requisitos de resistencia a la rotura ( $f'c$ ) especificada, y durabilidad establecidas en las normas existentes.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Supervisor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto.

Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial.

El concreto colocado se consolidará mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos.

Durante la consolidación, el vibrador se operará a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

La limpieza puede incluir el lavado, por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se eliminará toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0,50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

El Ejecutor dispondrá de equipos y elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la fabricación mecánica, colocación y reacomodo por medio de vibración y corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza.

#### **13.4. Indicador de buena ejecución para valorización**

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

El precio unitario incluirá, también los costos por concepto de patentes utilizadas por el Contratista; suministro, instalación y operación de los

---

equipos; el diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su carga, transporte al sitio de la obra, colocación, vibrado, curado del concreto terminado, ejecución de juntas, acabado, reparación de desperfectos, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

## **14. CAJON PLUVIAL**

### **14.1. Descripción:**

Los cajones se construirán como se muestran en los detalles de los planos. Serán de bloques Lincoln con base y losa de tapa de concreto reforzado, con tapa metálica de acceso.

El canal de fondo de la cámara será semicircular y de una profundidad igual al diámetro de la tubería sanitaria adyacente. Los cambios en la dirección del flujo se harán con un radio tan amplio como lo permita la dirección interna de la cámara de inspección. Los cambios en la gradiente y tamaño del canal en el fondo de las cámaras de inspección se harán gradualmente. El fondo de la cámara que rodea el canal de la misma se hará con una pendiente en dirección a ésta, no menor de 10%.

Cuando la diferencia de altura entre el fondo de la tubería de entrada y el fondo de la tubería de salida exceda 0.450 m, se usarán cámaras de inspección especiales, de acuerdo con el detalle típico mostrado en los planos.

Serán construidas de acuerdo con los detalles mostrados en los planos. El canal de fondo de la cámara será cuadrado y de una profundidad igual a la sección de la cuneta existente. Los cambios en la dirección del flujo se harán con un radio tan amplio como lo permita la dirección interna de la cámara de inspección. Los cambios en la gradiente y tamaño del canal en el fondo de las cámaras de inspección se harán gradualmente. El fondo de la cámara que rodea el canal de la misma se hará con una pendiente en dirección a ésta, no menor de 10%. Para la caída de las aguas de los drenes del puente se construirán pozos ciegos de piedra matabacán o basalto duro de 1 metro cubico justo debajo de las descargas de los drenes del puente para evitar la erosión del suelo natural.

### **14.2. Materiales:**

El Contratista suministrará todos los materiales requeridos (piedra, arena, cemento, acero, etc.), incluyendo formaletas. Se seguirán las especificaciones ya definidas en este documento.

---

### **14.3. Construcción:**

Para la Construcción se seguirá todo lo dispuesto en los planos considerando al detalle las Estructuras de Hormigón y Acero de Refuerzo, respectivamente.

### **14.4. AROS Y TAPAS**

Se usarán aros y tapas de hierro fundido, aceptados por el Inspector y la entidad contratante. Los aros y tapas serán para tránsito pesado, a menos que se especifique lo contrario, y se colocarán de acuerdo con las elevaciones mostradas en los planos. No serán aceptables tapas que, por no ajustar totalmente en los aros, produzcan ruidos al paso de los vehículos.

### **14.5. Método de Medición para Pago:**

La cantidad de cajones que será medido para pago, será de la cantidad real de estructuras que hayan sido construidos, como aparece mostrado en los planos, de la manera especificada y de acuerdo con las instrucciones del Inspector e incluirá excavación, rellenos, mano de obra, herramientas, equipo y todos los materiales (incluyendo acero de refuerzo). La unidad de medida podrá ser GLOBAL.

Pago: El pago por cada cajón será hecho de acuerdo al precio unitario o global propuesto en el Desglose de Precios o Lista de Cantidades y Actividades.

## **15. ALCANTARILLAS DE TUBO PVC**

### **15.1. Descripción:**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de alcantarillas y otros conductos de tubería de PVC, de las clases, tamaños y dimensiones estipulados en los documentos contractuales. Serán instalados en los lugares señalados en los planos o fijados por el inspector, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los alineamientos y pendientes indicados.

Este trabajo incluirá el suministro de materiales, uniones, juntas, conexiones, tomas y muros terminales, necesarios para completar la obra de acuerdo con los detalles indicados en los planos.

### **15.2. Instalación de la Tubería PVC:**

La tubería y demás accesorios deberán entregarse en el lugar de trabajo en perfectas condiciones. El fondo de la zanja se terminará a mano, como

---

se muestra en dibujo seccional de los planos. De ninguna manera se permitirá que este proceso se efectúe si la zanja tiene agua estancada. Se excavará también a mano las cavidades necesarias para las especificaciones y para lograr que la campana del tubo no esté sometida a la presión del fondo de la zanja. El terminado a mano del fondo de la zanja se hará con gran cuidado, y solamente con personal experto en esta clase de trabajo, para conseguir que la tubería, después de instalada, tenga exactamente la pendiente mostrada en los planos.

El Contratista deberá instalar crucetas para el alineamiento y la gradiente, a distancias no mayores de 10 m uno del otro. En todo momento durante la operación de la colocación de tuberías, un mínimo de tres crucetas se mantendrá instaladas cuidadosamente, de acuerdo con la línea y gradientes establecidas. El material y la construcción de estas crucetas será aprobado por el **Inspector**. Para llevar a cabo este trabajo, el Contratista debe mantener un agrimensurador idóneo en el sitio en todo momento.

Antes de bajar los tubos y accesorios al fondo de la zanja para instalarlos, cada pieza será limpiada e inspeccionada con el propósito de establecer si llena los requisitos de esta especificación. Ningún material que haya sido rechazado puede ser utilizado en este trabajo. El Inspector se encargará de marcar todo el material encontrado defectuoso, para evitar que pueda ser utilizado en el trabajo, y le exigirá al Contratista su remoción del sitio de la obra inmediatamente.

Se protegerán las tuberías y accesorios contra golpes y caídas al manipularlos, y se mantendrán limpios en todo momento.

Si el Contratista excede los anchos máximos de zanja especificados en los planos para la instalación de tuberías de estas especificaciones, la excavación extra y la reposición de hormigón extra será por cuenta del Contratista.

La instalación de la tubería comenzará desde el punto más bajo de la línea principal o colectora, según sea el caso, y proseguirá en dirección ascendente. Cuando se tenga efectuado por lo menos dos tramos (de C.I. a C.I.) consecutivos de la colectora o línea principal, podrá entonces el Contratista, con permiso del Inspector, iniciar el trabajo en las líneas laterales adyacentes a dicha colectora o línea principal. El trabajo de las laterales se hará partiendo siempre desde la colectora o línea principal que haya sido instalada, y siguiendo la dirección ascendente.

Cada tubo se colocará con mucho cuidado en el fondo de la zanja, preparado de antemano, en la forma previamente descrita, y se verificará el alineamiento y grado del mismo con gran exactitud. Las correcciones necesarias para lograr el grado exacto se harán excavando o acuñando

---

tierra debajo de la tubería. Los tubos se depositarán dentro de la zanja, lo más cerca posible uno del otro, con el objeto de disminuir la manipulación de los mismos en ésta. Cualquier tubo o accesorio que resulte defectuoso será retirado inmediatamente del lugar y por cuenta del Contratista. Bajo ninguna circunstancia se deberá instalar la tubería en zanjas inundadas, o cuando el tiempo y las condiciones de trabajo no sean propicias, excepto cuando así se permita en las especificaciones, o sea autorizado por escrito por el **Inspector**. Si la zanja está inundada, se extraerá el agua por medio de bombas, o por cualquier otro método aprobado por el **Inspector**, y la zanja se mantendrá sin agua, no solamente durante el tiempo que se requiera para vaciar las juntas, sino también durante el período necesario para que el material de las juntas se endurezca y se impermeabilice totalmente, no menos de 24 horas. Al efectuar las juntas, los tubos se pegarán completamente, y se mantendrá sumo cuidado en que no haya ningún quiebre vertical y horizontal de la misma. A medida que avanza el trabajo, el interior de la tubería ya instalada se limpiará de cualquier exceso de mortero, material bituminoso o que contenga basura. Cuando por cualquier motivo haya que suspender el trabajo, se cerrarán los extremos de la línea por medio de tapones especiales que se ajustan con firmeza, de manera que no permita la entrada del agua.

Las juntas no se ejecutarán hasta que no se hayan instalado por lo menos cinco tubos, impidiendo en esta forma que las juntas ya terminadas puedan deteriorarse al instalar los siguientes tramos de tuberías.

### **15.3. Excavación y Relleno de Zanjas para tuberías PVC:**

La excavación y relleno deberá realizarse de acuerdo con lo estipulado en los planos, en los manuales de instalación proporcionados por el fabricante de la tubería y se colocarán y unirán de conformidad con lo que dispone la norma ASTM 2321 "Práctica Normal Recomendada para Instalación Subterránea de Tubería Flexible Termoplástica para Alcantarillado Sanitario". La tubería de PVC para sistema de alcantarillado sanitario llevará un recubrimiento sobre la corona del tubo de 0.60 m, como mínimo.

Dependiendo de la estabilidad del suelo y de la profundidad a la que se debe instalar la tubería, la zanja deberá ser lo suficientemente ancha para permitir a los instaladores trabajar en condiciones de seguridad. Siguiendo las recomendaciones del inspector y del fabricante se tomarán precauciones para asegurar la estabilidad de las paredes de la zanja. A partir de 2,50 m de profundidad, independientemente de la estabilidad del suelo y de la forma de la zanja, se recomienda utilizar apuntalamiento. La tubería deberá ser instalada en una zanja excavada con alineación y pendiente indicadas en los planos. El fondo de la zanja deberá ser conformado por una capa de espesor mínimo 10 cm, de material granular

---

libre de piedras y compactado de tal manera que provea una base sólida y uniforme a todo lo largo del tubo. Si hay presencia de agua en el fondo de la zanja, se ha de mantener un drenaje de esta mediante bombeo de un pozo provisional, y se colocará a manera de filtro una capa de piedra o grava con un espesor de 15 cm. Sobre esta capa se colocará posteriormente el encamado. El relleno de la zanja debe seguir a la colocación de la tubería tan pronto como sea posible, para evitar el riesgo de que la tubería sufra algún daño. Se debe proceder al relleno compactado en capas de 15 cm, iniciando por los costados de la tubería de manera alternada a cada lado del tubo para evitar ovalamiento. Se debe utilizar para ello material granular fino o material de excavación, si este es de buena calidad, retirando el material grueso mayor a 5 cm. La compactación se hará manualmente y no será menor al 95% de la densidad máxima de laboratorio, en la compactación de cada capa. Este tipo de relleno se continuará hasta una altura no menor de 60 cm sobre la corona del tubo en capas de 20 cm cada una. Debe controlarse la deformación del tubo conforme avanza el proceso de relleno y compactación, la misma que no deberá en ningún caso exceder el valor máximo permitido. En lugares donde la tubería deba instalarse en un terraplén nuevo y de no ser autorizado otro procedimiento, se procederá a la construcción previa del terraplén hasta la altura señalada y luego se excavará la zanja para la colocación de la tubería.

#### **15.4. Muros de Cabezal:**

Los muros de cabezal y cualquier otra estructura a la entrada y salida de la alcantarilla deberán construirse al mismo tiempo que se coloca la tubería, de acuerdo con los planos y las instrucciones del inspector. Los extremos de la tubería deberán ser colocados o cortados al ras de muro, salvo que de otra manera lo ordene por escrito el inspector.

#### **15.5. Uniones y Juntas:**

Los acoples se realizarán mediante uniones de polietileno. Se alinean y colocan los tubos a acoplar sobre listones de madera rolliza que permitan el fácil desplazamiento del tubo y se verifica la distancia que debe introducirse el tubo en la unión para asegurar un correcto acople. Se debe retirar todo elemento extraño y limpiar con un trapo húmedo el anillo de caucho y la parte interna de la unión, donde se alojará el tubo, se unta sobre estas dos superficies lubricante de origen vegetal para facilitar el acople. El contratista deberá usar el equipo recomendado por el fabricante de la tubería para garantizar una adecuada instalación. La instalación con templadores o tecles se debe hacer de forma coordinada de tal manera que ingrese el tubo uniformemente en la unión, hasta llegar a la señal previamente marcada en el contorno del tubo. Para conseguir una junta

---

hermética con estructuras de hormigón, se debe crear rugosidad artificial con grava lavada de entre 5 a 10 mm de diámetro. La parte del tubo que quedará embebida en el hormigón se lija y prepara con acondicionador de superficie de PVC, se coloca soldadura de PVC, sobre la que se pone grava. Esta preparación se debe realizar 24 horas antes de su fundición con hormigón.

#### **15.6. Colocación de tubos para alcantarillas:**

La colocación de tubos dentro de la zanja se puede realizar a mano o con máquina, teniendo cuidado de no maltratar la tubería. Se deben usar cuerdas de nylon o materiales que no lastimen la pared exterior del tubo, asentándola suavemente sobre el fondo preparado de la zanja. Los tubos serán colocados a los alineamientos y pendientes indicados en los planos o como indique el Inspector. El contratista deberá contar con el equipo necesario para bajar los tubos y colocarlos en su debido sitio.

#### **15.7. Relleno:**

de comenzar el relleno de la zanja, las líneas de alcantarillado que hayan sido terminadas deben iluminarse entre las cámaras de inspección para verificar en forma correcta que no haya quiebre en el grado, y que no hayan quedado obstrucciones de ninguna naturaleza antes de comenzar el relleno ni después de terminado el relleno, y antes de la aceptación final de la obra. El Inspector determinará si la infiltración excede los límites establecidos en esta especificación. De ser así, podrá exigir al Contratista la determinación exacta de la infiltración por medio de uso de vertederos o cualquier otro método aprobado por el Inspector. Si después de efectuarse esta prueba se encuentra que la infiltración es mayor de 500 galones por pulgada de diámetro por día, por milla de tubería, incluyendo las conexiones domiciliarias en cualquier tramo entre dos cámaras de inspección, el Contratista efectuará, por su cuenta, los cambios o mejoras necesarias para disminuir la infiltración al nivel fijado en las especificaciones. Antes de rellenar las zanjas se examinará cuidadosamente todas las juntas para descubrir cualquier escape que pueda tener. Si se descubre un escape, éste debe ser corregido inmediatamente.

Cada vez que el **Inspector** lo considere conveniente, el Contratista someterá la tubería a una prueba normal de exfiltración, a costo del mismo.

#### **15.8. Tipos de Pruebas:**

las siguientes pruebas serán realizadas según así lo decida el Inspector y de cuantas serian según el tipo de prueba que le parezca conveniente.

**Pruebas de Humo:** Esta prueba de humo será hecha inmediatamente después de haber rellenado manualmente

---

hasta 12" arriba de la corona, para tuberías menores de 18" de diámetro; hasta la corona del tubo para tuberías de 18" a 24" de diámetro; y hasta 3/4 del diámetro para tuberías de 24" de diámetro o mayores.

Antes de hacer la prueba de humo, todas las aberturas deberán cerrarse bien. El humo se introduce en la tubería a una presión no menor de una libra por pulgada cuadrada, con una bomba de aire (bloque de 1,200 pies<sup>3</sup> por minuto de capacidad mínima). La presión debe verificarse con un manómetro y deberá mantenerse por un mínimo de tiempo de 2½ (dos y medio) horas, considerando el mismo, el tiempo suficiente para demostrarle al Inspector que la tubería no tiene escapes o que todos los escapes hayan sido corregidos.

El humo será de un color blanco o grisáceo; no deberá dejar residuo y no será tóxico o explosivo. Será producido por bombas de humo capaces de producir no menos de 25,000 pies<sup>3</sup> de humo en tres minutos.

Si se encuentran fugas de humo, éstas serán reparadas inmediatamente y se repetirá la prueba hasta que no haya escapes.

Prueba de Agua:

se deberá llenar con agua hasta una presión hidrostática de 3 m sobre el punto más alto de la tubería. Esta carga deberá mantenerse por 24 horas cuando menos, y cualquier infiltración u otro defecto que aparezca en ese tiempo deberá ser reparado por el Contratista, a su propia cuenta. La prueba será repetida hasta que todas las filtraciones u otros defectos hayan sido eliminados.

### **15.9. Medición:**

Las cantidades a pagarse por tubería de PVC de doble pared estructurada serán los metros lineales, medidos en la obra, de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados.

---

### **15.10. Pago:**

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales estipulados en el contrato y correspondientes a estructuras. Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, transporte, colocación, instalación, acople y comprobación de la tubería, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección. No se realizará ningún pago por el agua utilizada para las pruebas de permeabilidad de la tubería.