

TABLA DE CONTENIDO

1	PRELIMINARES.....	- 14 -
1.1	SEÑALIZACION	- 14 -
1.1.1	Valla Informativa General del Proyecto:.....	- 14 -
1.1.2	Señal preventiva, reglamentaria e informativa	- 15 -
1.1.3	Barrera De Delimitación En Bombones De Guadua Y Cinta Reflectiva De Seguridad ...	- 16 -
1.1.4	Cerramiento en yute H=2mts	- 17 -
1.2	Rocería y Limpieza.....	- 17 -
1.3	Localización y replanteo de construcciones (incluye topografía y planos records)	- 18 -
1.3.1	Localización:.....	- 19 -
1.3.2	Replanteo:	- 19 -
1.4	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES	- 20 -
1.4.1	Techado provisional de obras en guadua y plástico	- 21 -
2	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO HIDRAULICO SIMPLE O CON REFUERZO.....	- 23 -
3	SOBREACARREOS.....	- 26 -
3.1.1	Evacuación de escombros/sobrantes en vehículo automotor	- 26 -
4	EXCAVACIONES	- 28 -
4.1	Excavación de zanjas en material común, conglomerado o roca:.....	- 28 -
4.2	Excavación para estructuras en material común, conglomerado o roca:	- 33 -
4.3	Excavación Mecanizada a Cielo Abierto - Material común / Conglomerado - 0.0 a 6.0 m. -	- 37 -
4.4	Excavación a Cielo Abierto en Material Común, Conglomerado o Roca:.....	- 40 -
4.5	Construcción de Piscina	- 43 -
4.6	CONFORMACIÓN DE TALUDES (Con equipo mecánico o con sistema manual)	- 44 -
5	APUNTALAMIENTOS Y ENTIBADOS.....	- 46 -
5.1	ENTIBADO TIPO 1 - APUNTALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL DE DOBLE HILERA EN MADERA -	- 48 -
5.2	ENTIBADO TIPO 2 - APUNTALAMIENTO VERTICAL CONTINUO EN MADERA -	- 51 -
6	ACUEDUCTOS	- 53 -
6.1	Suministro/Transporte/instalación válvula de aire doble función (aire & Vacío) para el llenado Y purga de tubería 4"750psi acueducto	- 53 -
6.2	Suministro transporte e instalación de tubería en acero al carbón grandes diámetros -	- 55 -
6.3	Tendido de tubería	- 55 -
6.4	Alineación y soldadura	- 56 -
6.5	PREPARACIÓN DE LA JUNTA DE PRODUCCIÓN	- 59 -
6.6	LIMPIEZA DE LOS PASES E IDENTIFICACIÓN DE LA SOLDADURA	- 59 -
6.7	Prueba hidrostática.....	- 61 -
6.8	REQUISITOS PREVIOS	- 61 -
6.9	LIMPIEZA INTERIOR Y CALIBRACIÓN DE LA TUBERÍA.....	- 62 -
6.10	LLENADO Y PURGA DE AIRE	- 63 -
6.11	PRESURIZACION	- 63 -
6.12	LIMPIEZA TUBERÍAS	- 65 -
6.12.1	SISTEMA DE PROTECCIÓN SUPERFICIE INTERIOR.....	- 65 -
6.12.2	SISTEMA DE PROTECCIÓN SUPERFICIE EXTERNO	- 66 -
6.13	Prueba de soldadura	- 67 -
6.14	Suministro y descargue tubería de 28"acero al carbón	- 68 -
6.15	Suministro y descargue codo de 28" a 45°" acero al carbón.	- 70 -
6.16	Suministro y descargue brida de 28" acero al carbón 600psi.	- 71 -
6.17	Suministro y descargue Tee de 28" acero al carbón(Incluye brida ciega de 28")	- 72 -
6.18	Unión de desmontaje autoportante 28"	- 74 -
7	RELLENOS COMPACTADOS	- 76 -

7.1	Rellenos compactados con material de obra	- 76 -
7.2	Rellenos compactados con material de PRESTAMO	- 76 -
8	SUBSTITUCIONES, AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES COMPACTADAS	- 81 -
8.1	AFIRMADO SELECCIONADO:	- 81 -
9	ACERO DE REFUERZO	- 86 -
9.1	Acero de refuerzo de ½" y 1¼" de 420 Mpa (4.200Kg/cm2).....	- 86 -
10	OBRAS EN CONCRETO HIDRÁULICO	- 91 -
10.1	Muros y pantallas en concreto producido en obra Clase II (21Mpa)	- 91 -
10.1.1.1	Encofrados y Formaletas para Concretos:.....	- 96 -
10.1.1.2	Construcción de Juntas para Concretos:	- 97 -
10.1.1.3	Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos:.....	- 99 -
11	OBRAS CIVILES VARIAS	- 106 -
11.1	EMPRADIZACIÓN DE TALUDES Y ZONAS VERDES	- 106 -
11.2	Pintura interna de altos solidos epoxica atoxica para tuberías metálicas.....	- 107 -
11.3	Pintura externa de altos solidos epóxica para tuberías metálicas	- 109 -
11.4	BOLSACRETOS (1.10x0.55x0.35) y (2.6x1.6x0.45)	- 110 -
12	PROTECCION CATODICA	- 112 -
12.1.1	ESTACIONES DE PRUEBA SISTEMA PROTECCION CATÓDICA.....	- 113 -
12.1.1.1	Estaciones de Prueba Tipo "A"	- 113 -
12.1.2	PREPARACIÓN DE ENCOFRADOS, CURADO, FRAGUADO DE COFRE, ALISADO SUPERFICIAL DEL BLOQUE	- 113 -
12.1.3	SOLDADURA	- 114 -
12.1.4	RELLENOS	- 115 -
12.1.4.1	RELLENO ANÓDICO	- 116 -
12.1.5	CABLES	- 118 -
12.1.6	EMPALMES DE CONDUCTORES	- 119 -
12.1.6.1	SPLICE KITS	- 119 -
12.1.7	INSTALACION Y CONEXIÓN DE ANODOS GALVANICOS.....	- 120 -

INTRODUCCION

En estas Especificaciones Técnicas de Construcción se hace mayor énfasis en la definición de las características y calidad de la Obra terminada que en la definición y descripción de los procedimientos mínimos necesarios para obtener tales resultados.

Estas Especificaciones Técnicas suministran las normas mínimas de construcción, que junto con los Esquemas y Planos, las Especificaciones Técnicas particulares, la normatividad técnica aplicable y el listado general de Actividades, forman parte integral y complementaria de la ejecución de las Obras objeto del Contrato suscrito entre EL CONTRATANTE y el PROPONENTE adjudicatario de la Licitación o Invitación respectiva.

Debe entenderse por parte del contratista el compromiso que adquiere al ejecutar obras ya que representa la imagen de la empresa ante la comunidad y en este sentido es necesario que sus labores demuestre el sentido de pertenecía por la empresa.

Si durante el proceso Licitatorio o de Invitación, alguno de los Proponentes encuentra inconsistencias, omisiones y/o discrepancias en estas Especificaciones Técnicas y/o en los demás documentos oficiales de la Licitación o Invitación, o si tiene alguna duda sobre su significado y alcance, deberá solicitar por escrito las aclaraciones del caso a la Subgerencia Técnica de la entidad CONTRATANTE con la antelación mínima que se defina en los Términos de Referencia de la Licitación o Invitación respectiva, con el fin de poder dar trámite a la aclaración solicitada e informar, mediante Adenda pública, a los demás Participantes de la Licitación o Invitación.

Debe ser claro para todos los Licitantes o Participantes en la Invitación y para el PROPONENTE adjudicatario de la Licitación o Invitación, que al momento de suscribir el Contrato acepta plenamente y sin salvedades todos los Documentos que hacen parte de él y que renuncia a cualquier reclamación de pagos adicionales a los pactados en dicho Contrato, que se originen en presuntas inconsistencias, omisiones y/o discrepancias de estas Especificaciones Técnicas y/o de cualquier otro Documento Oficial de la Licitación, Invitación y/o del Contrato.

Los Esquemas, Planos y las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares están en concordancia y se complementan mutuamente, de tal manera que cualquier información

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

que esté en los Esquemas y Planos pero que no se mencione en estas Especificaciones Técnicas, o viceversa, se considera sobre entendida en el documento que no figure. En el evento de que se compruebe una discrepancia entre los Esquemas y/o Planos y las Especificaciones Técnicas, la Subgerencia Técnica de EL CONTRATANTE definirá la que prevalece y el CONTRATISTA estará obligado a aceptarla sin que ello genere un costo adicional para EL CONTRATANTE.

Todos los materiales que se utilicen en la Obra deben ser nuevos, de primera calidad y deberán ser previamente aprobados por la Interventoría, mediante la presentación, con la debida antelación, de las muestras representativas que ella considere necesarias; también podrá ordenar, a costo del Contratista, los ensayos que estime pertinentes para comprobar que los materiales propuestos por él, cumplen con lo previsto en las Especificaciones Técnicas Generales o Particulares y/o en los Códigos y Normas que las soportan y complementan. Donde se estipule, bien en los Planos o en las Especificaciones Técnicas, marcas o nombres de fábricas o fabricantes, se debe entender que tal mención se hace como referencia para definir la calidad o norma de calidad del material requerido por EL CONTRATANTE, pero que el Contratista podrá someter a aprobación otros materiales similares, siempre que sean de igual o mejor calidad a juicio de la Interventoría y que cumplan con todas las Normas establecidas en estas Especificaciones, sin que por ello se origine una modificación a los Costos Unitarios y/o al A.I.U pactados en el Contrato.

El CONTRATISTA será responsable de la protección y conservación de las Obras hasta la fecha en que, conjuntamente con EL CONTRATANTE y con la Interventoría, se suscriba el Acta de Recibo Final de las Obras (Formato S-CO-CI-R10); por lo tanto, será el único responsable de reparar y/o reponer, a costo y a satisfacción de la Interventoría, los daños y/o pérdidas que llegaren a suceder con anterioridad a dicha fecha, todo ello sin desmedro del alcance y coberturas incluidas en la Garantía de Estabilidad de Obra que el CONTRATISTA deberá expedir a favor y a satisfacción de EL CONTRATANTE.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

NORMATIVIDAD TECNICA

El CONTRATISTA, al suscribir un Contrato con EL CONTRATANTE, acepta su compromiso de cumplir con todas las Normas, Decretos, Reglamentos y Códigos que regulan la actividad constructora en Colombia y específicamente, en el Municipio de Manizales. Además, acepta cumplir todas las Normas de Planeación y Urbanismo, las Ambientales y las expedidas por las demás Empresas de Servicios Públicos de la Ciudad de Manizales y las Nacionales relacionadas con la Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Higiene, Régimen Laboral y similares que estén vigentes durante la ejecución de las Obras contratadas.

El CONTRATISTA será el responsable de solicitar y obtener, a su costo, todos los permisos de cerramiento, ocupación de vías, señalización, tránsito de volquetas, servicios provisionales, vertimientos transitorios, botaderos de escombros y de tierra, que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de las Obras. Así mismo, asume la responsabilidad de cumplir con las Normas de conservación Ambiental definidas por el MUNICIPIO DE MANIZALES y por CORPOCALDAS, en atención a las consideraciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, si lo hubiere, y responderá por las sanciones que se originen en eventuales violaciones, imprevisiones o incumplimientos de este Plan de Manejo Ambiental, que si existe, declarará conocer y aceptar al momento de presentar la Propuesta y de suscribir el Contrato respectivo.

En los casos no estipulados expresamente en estas Especificaciones Técnicas, EL CONTRATANTE aplicará y así lo acepta plenamente el CONTRATISTA, las Normas y Recomendaciones Técnicas incluidas en los siguientes Documentos:

NOMBRE	ENTIDAD
Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS – 2000	MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO
Normas Técnicas Colombianas NTC.	ICONTEC
Especificaciones Técnicas de Construcción	MUNICIPIO DE MANIZALES
American Concrete Institute.	ACI
American Society for Testing and Materials	ASTM
American Institute of Steel Construction.	AISC
Instituto Colombiano de Productores de Cemento	ICPC
Normas Técnicas para Redes de Energía Eléctrica	CHEC S.A.
Normas Técnicas para Redes de Telecomunicación	EPM
Normas Técnicas para Redes de Telecomunicación	EMTELSA
Normas Técnicas para Redes de Gas natural	EFIGAS S.A.
Accesorios de PoliCloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria y de Ventilación, Norma NTC 1341-1748	ICONTEC
Especificaciones generales de Construcción de Carreteras	INVIAS

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras	INVIAS
Tuberías y Accesorios en Polietileno de Alta densidad, Normas NTC 2935-3664-3694-4585-4843-3409-3410	ICONTEC
Accesorios PVC Rígido para transporte fluidos en tubería presión. NTC 1339-382-2295	ICONTEC
Tuberías y accesorios en Hierro Dúctil, Normas ISO 2531-8179.	ISO
Tubería Concreto sin refuerzo, Norma NTC 1022	ICONTEC
Tubería Concreto con refuerzo, Norma NTC 401	ICONTEC
Tubería Pvc Novafort, Normas NTC 3721/3722	ICONTEC
Tubería Pvc Sanitaria, Normas NTC 1087/1341	ICONTEC
Accesorios de PVC Rígido para Alcantarillado. Norma 2697.	ICONTEC

PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y PLAN DE GESTIÓN SOCIAL EN OBRA

De acuerdo con el tipo de Obras a ejecutar y atendiendo cabalmente lo especificado en el MANUAL DE SALUD OCUPACIONAL DE EL CONTRATANTE que el CONTRATISTA declara conocer y aceptar sin salvedades, ésta y/o la Interventoría definirán el tipo, alcance y parámetros que deberá tener el Programa Integral de Salud Ocupacional y el Plan de Gestión Social que el CONTRATISTA preparará y presentará para la aprobación de la Interventoría, como requisito para autorizar el inicio de las Obras. El Programa Integral de Salud Ocupacional deberá ser preparado y firmado por un Profesional con acreditación en Salud Ocupacional y el Plan de Gestión Social deberá ser elaborado y firmado por un Profesional con Título en el Área de las ciencias sociales (Trabajo social, Desarrollo Familiar, Sociología y Psicología). Quienes además serán responsables de hacer la implementación y seguimiento en Obra, bajo la supervisión del área de Proyección Comunitaria de EL CONTRATANTE

También previo al inicio de Obras y con una antelación mínima de un (1) día, el CONTRATISTA deberá afiliar a todo su Personal, incluidos Maestro de Obra e Ingeniero Residente, al Sistema de Seguridad Social (Salud, Riesgos Profesionales y Pensión) y deberá mantener en Obra los Documentos que certifiquen y que comprueben el adecuado y oportuno pago mensual de los aportes a cada uno de estos Sistemas. Bajo ninguna circunstancia se autorizará que inicien trabajos en Obra personas que no estén oportunamente afiliadas al Sistema de Seguridad Social o que lo estén con salarios inferiores a los realmente pactados. De todas formas y en cualquier caso, el Contratista será el único responsable de suplir las exenciones de cobertura que, ante un accidente o siniestro, tengan las EPS, ARP o los Fondos de Pensiones.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Respecto de la dotación de elementos de seguridad para todo el Personal de Obra, el CONTRATISTA se obliga a garantizar que cada uno de ellos utilizará permanentemente un Casco normatizado de Seguridad y un Chaleco Reflectivo identificado con el nombre del Contratista y que, dependiendo de las labores a ejecutar, en Obra se tengan disponibles y se utilicen adecuadamente Elementos de Seguridad tales como: Gafas para protección de ojos, Tapones para protección de oídos, Guantes de Caucho o Cuero, Calzado de protección, Caretas para soldadura, Correas de Seguridad para trabajos en altura o en espacios confinados y demás elementos que definan las Normas Colombianas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial. El Contratista y su Director de Obra deberán cumplir con todas las indicaciones de la Interventoría a este respecto y además definirán y controlarán las acciones requeridas para que todo el Personal de Obra siempre trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y use permanentemente y de forma adecuada los elementos de Seguridad personal.

El CONTRATISTA es responsable de generar las acciones que permitan que en la Obra siempre se adopten las precauciones necesarias y suficientes que garanticen la seguridad de todas las personas que participan en el Proyecto y de la Comunidad que reside y transita en sus alrededores. Para este fin diseñará, implementará, controlará y hará adecuado mantenimiento del Programa Integral de un Salud Ocupacional que cumpla con todo lo arriba citado y con todo lo dispuesto en los Códigos, Normas y Leyes vigentes de la Legislación Laboral de Colombia.

La Interventoría podrá en cualquier momento ordenar la suspensión de un Frente de Obra o de toda la Obra en general, si a su juicio el CONTRATISTA y/o sus Empleados incumplen los requisitos del Programa Integral de Salud Ocupacional o ignoran las instrucciones de la INTERVENTORÍA a este respecto, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reclamar indemnización alguna y/o ampliación de los plazos de construcción, todo ello sin desmedro de las sanciones o descuentos que por incumplimiento estipula el Contrato suscrito entre las Partes.

El CONTRATISTA será el responsable de todos los accidentes de Obra que llegaren a tener su Personal, el de Interventoría, los Visitantes autorizados, los vecinos, los peatones

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

u otras Personas ajenas a las Obras, como resultado de la imprevisión y/o negligencia para gestionar y controlar las precauciones y medidas de seguridad necesarias para prevenir y evitar tales accidentes. Por consiguiente, todas las acciones de reparación e indemnización que se llegaren a causar, serán de la exclusiva responsabilidad y costo del CONTRATISTA.

Como complemento de lo anterior, en sitio visible y accesible del Campamento de Obra el CONTRATISTA instalará un Botiquín de Primeros Auxilios que a juicio de la Interventoría esté en concordancia con el tipo de Obra a ejecutar y con el número de personas presentes en ella y que cuente con todos los elementos requeridos para brindar adecuada atención a los primeros auxilios y a los accidentes menores de trabajo. Además, el responsable en Obra del Programa Integral de Salud Ocupacional del CONTRATISTA, deberá tener completa instrucción y medios para atender, manejar y remitir al Centro de Salud más cercano, todo tipo de emergencias motivadas por accidentes de trabajo. El CONTRATISTA deberá presentar reporte oportuno y detallado a la Interventoría de todos los accidentes que sucedan en Obra, que incluya las acciones ejecutadas, los resultados obtenidos en cada uno de los casos y las medidas adoptadas para evitar que sucedan de nuevo.

En lo que se refiere al manejo de los diferentes Frentes de Obra y de sus alrededores, el CONTRATISTA será el responsable de mantenerlos debidamente señalizados, limpios, transitables y seguros, para lo cual, diaria o más frecuentemente si así lo ordena la INTERVENTORÍA, hará mantenimiento de la Señalización, retirará y dispondrá en los sitios debidamente autorizados y en forma adecuada, las basuras, escombros, desperdicios y demás sobrantes de Obra. Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el CONTRATISTA deberá retirar prontamente todo su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales que no se requieran para la ejecución de otras actividades de Obra, dejando dichos sitios en perfectas condiciones de orden y aseo. Las rutas de tránsito de los Obreros y de acarreo interno de materiales, deberán ser estables, seguras y libres de empozamientos, obstrucciones y/o cruces con elementos peligrosos, inestables y/o energizados.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Respecto de la Señalización de cada uno de los Frentes de Obra y del Proyecto en general y sin desmedro del cabal cumplimiento de todo lo exigido en la versión vigente del Manual de señalización vial del MINISTERIO DEL TRANSPORTE DE COLOMBIA y en el MANUAL DE MITIGACION DEL IMPACTO URBANO DEL MUNICIPIO DE MANIZALES, que el CONTRATISTA declara conocer, aceptar y cumplir, el CONTRATISTA ejecutará, previo a la iniciación de Obras, entre otras varias, las siguientes acciones:

- Suministro e instalación de la Valla Informativa del Proyecto, según Especificaciones y ubicación definidas por EL CONTRATANTE y/o la Interventoría.
- Suministro e instalación de las Señales Informativas de Tránsito que defina y especifique el MUNICIPIO DE MANIZALES y/o EL CONTRATANTE.
- Demarcación y aislamiento de todos los Frentes de Obra, con Barreras conformadas por Delineadores tubulares plásticos, Tela sintética verde para cerramiento y dos hileras de Cinta reflectiva de seguridad, que cumplan con lo especificado por EL CONTRATANTE, de manera que los Peatones y los Conductores de Vehículos tengan oportuna, adecuada y permanente información acerca de los sitios intervenidos por la ejecución de las Obras.
- Suministro, Instalación y Mantenimiento de las Señales Preventivas, Reglamentarias e Informativas que definan EL CONTRATANTE, EL MUNICIPIO DE MANIZALES Y/O LA INTERVENTORIA, según tipo y especificaciones definidas en la versión vigente del Manual de Señalización Vial del Ministerio del Transporte de Colombia y del Manual de Mitigación del Impacto Urbano del Municipio de Manizales.
- Suministro e instalación de los Corredores Peatonales provisionales que definan EL CONTRATANTE y/o la Interventoría, los cuales deberán ser de fácil acceso, amplios y estables.

Cuando se programen trabajos nocturnos, El CONTRATISTA deberá contar con la previa autorización de la Interventoría y garantizar que en todo momento los trabajos se desarrollarán en forma segura y sin causar perjuicios y/o molestias a la Comunidad que

reside o transita por los alrededores del sitio de Obras. Para este efecto, es indispensable contar con una adecuada señalización e iluminación del sitio de ejecución de las Obras.

MITIGACION DEL IMPACTO URBANO - AMBIENTAL

Esta Especificación tiene como objetivo establecer las normas de conservación del entorno humano en la zona a intervenir y en las adyacentes a la misma. Se reitera que el PROPONENTE al suscribir su Oferta y el Contrato que de ella se derive, declara que conoce, acepta y se compromete a cumplir, a los precios incluidos en el Contrato o bajo la modalidad de pago específicamente definida en estas Especificaciones Técnicas, con todo lo estipulado en el Manual de Mitigación del Impacto Urbano emitido por el Municipio de Manizales.

En efecto, el CONTRATISTA deberá adoptar los controles y medidas necesarias para preservar el entorno urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y peatonal y los demás servicios públicos. Incluye también la implementación de acciones para minimizar las dificultades resultantes de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y/o de la reconstrucción o re localización de los servicios públicos que se vean afectados por la construcción de las obras.

Dependiendo del tipo, alcance y ubicación de las Obras a ejecutar, EL CONTRATANTE y/o la Interventoría podrán ordenar al CONTRATISTA la elaboración de un Acta General o de varias Actas Particulares de Vecindad, donde se establezca el estado inicial de toda la zona que será intervenida y/o afectada con las Obras, las cuales, junto con las fotografías y/o el video de la zona que el CONTRATISTA obtendrá a su costo, servirán de base para comparar y evaluar el estado final de las Obras y de su entorno, que en cualquier caso deberá presentar, a juicio de la Interventoría, condiciones urbanas y ambientales semejantes o superiores a las existentes inicialmente.

Según definición de EL CONTRATANTE y/o de la Interventoría y dependiendo del tipo y alcance de las Obras a ejecutar, el CONTRATISTA, previo a la iniciación de las Obras, preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría, un Programa detallado de la ejecución de las Obras, que contenga como mínimo lo siguiente:

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

- Cronograma, Ruta Crítica e Inversión Semanal del Proyecto, donde se incluyan todas las Actividades de Obra que tiene previsto el Contrato.
- Descripción de los procedimientos constructivos, controles y ensayos propuestos para las Actividades consideradas como críticas en el Proyecto.
- Programación tentativa de la intervención de sitios críticos tales como Cruces viales, accesos a Edificaciones Públicas u Hospitalarias y demás intervenciones que, por su condición, exigen plazos cortos y definidos con la debida antelación. El CONTRATISTA será responsable de informarse cabalmente acerca de las rigurosas exigencias de este tipo de intervenciones y al presentar su Propuesta y suscribir el Contrato que de ella se derive, aceptará su responsabilidad de realizar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen la ejecución y entrega de estas Obras dentro del plazo exigido y con la calidad pactada, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales a los pactados en la Lista de Precios del Contrato.

El Contratista debe instruir y comprometer a todo su Personal para que mantengan buenas relaciones con las personas residentes en el sector de las Obras y para que atiendan las sugerencias y solicitudes encaminadas a mejorar las condiciones ambientales del sector y a minimizar las incomodidades generadas por la ejecución de las Obras. Para ello, el CONTRATISTA delegará en el Ingeniero Residente la responsabilidad de ser el interlocutor autorizado para atender las solicitudes de la Comunidad y para mantenerla cabalmente informada del tipo, alcance y avance de las Obras. El CONTRATISTA se obliga a informar por escrito a la Interventoría, de manera adecuada y oportuna, de todos los aspectos inherentes a su interacción con la Comunidad residente en el sector del Proyecto.

Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes del sector donde se realizan las Obras, se proveerán Barreras continuas construidas con Delineadores tubulares plásticos, Tela sintética verde y doble hilera de Cinta de seguridad, para delimitar y aislar totalmente el perímetro de las Obras en ejecución.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El CONTRATISTA debe realizar las acciones necesarias y suficientes que impidan la presencia de tierra, lodo, piedras, residuos de construcción, escombros o cualquier otro material en las zonas adyacentes a las intervenidas por las Obras. EL CONTRATANTE y/o la Interventoría determinarán los límites de las zonas de trabajos que podrán ser ocupadas por el CONTRATISTA y éste se obligará a aceptarlas sin que ello implique pagos adicionales a los incluidos en la Lista de Precios del Contrato.

Respecto del manejo de la interacción de las Obras con las Redes de otras Empresas de Servicios Públicos, el CONTRATISTA, previo a la presentación de su Oferta y a la posterior firma del Contrato que de ella se derive, está en la obligación de conocer el sitio de las Obras y de enterarse cabalmente de todas las limitaciones e interferencias que, a la ejecución de las Obras, le generará la presencia simultánea de tuberías, canalizaciones, cámaras, postes, armarios, equipos y demás elementos de las Redes de estas Empresas de Servicios Públicos, por lo que al suscribir el Contrato, el CONTRATISTA acepta, plenamente y sin salvedades, que por estas limitaciones e interferencias no habrá lugar a pagos extras o adicionales a los pactados en la lista de cantidades y precios del Contrato. Además y como norma general, el CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a estas Redes y para permitir el mantenimiento de la prestación de tales servicios públicos. Todos los daños y/o perjuicios que se produzcan en las Redes y demás Elementos de cualquier Empresa de Servicios Públicos, serán reparados por éstas y a costo exclusivo del CONTRATISTA. En ningún caso EL CONTRATANTE será responsable de reparar y/o pagar los daños y perjuicios que el Contratista le ocasione a otras Empresas de Servicios Públicos.

Cuando sea viable, EL CONTRATANTE y/o las demás Empresas de Servicios Públicos, suministrarán informaciones acerca de las posibles interferencias existentes en el sector intervenido por las Obras, pero se aclara que aun así se podrán presentar algunas otras no indicadas o no mostradas en los Planos o esquemas disponibles, por lo que será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA verificarlas directamente sobre el terreno, con la antelación suficiente a la iniciación de las demoliciones y excavaciones. Para ello, deberá gestionar visitas conjuntas con los Representantes autorizados de estas Empresas y solicitarles autorización para inspeccionar Cámaras y Registros o para ejecutar apiques y trincheras o para realizar investigaciones en el subsuelo mediante la

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

utilización de detectores especializados, que garanticen la obtención de una información confiable.

Respecto del manejo de tránsito vehicular y peatonal, el CONTRATISTA pondrá todo su interés y esmero para evitar cualquier obstrucción al tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto; especial cuidado deberá tener en aquellas zonas de alto movimiento y/o concentración de peatones y vehículos.

De igual manera, deberá ser una preocupación permanente los planes y programas de desvíos, seguridad y señalización que, además de ser preparados cuidadosamente, estarán supervisados por EL CONTRATANTE y/o la Interventoría, en coordinación con las Autoridades Municipales de Tránsito y Transporte.

Con el fin de garantizar el acceso a los Inmuebles ubicados en el sector de las Obras, evitar la interrupción total del tránsito vehicular y atenuar los efectos que éstas generan al tránsito peatonal y vehicular, el CONTRATISTA, bajo la previa autorización y supervisión de la Interventoría, deberá realizar, entre otras varias, las siguientes acciones:

Ejecución de túneles bajo las Vías principales de mayor tráfico para evitar y/o disminuir los traumatismos sobre éstas, siempre atendiendo las indicaciones que al respecto dicte EL CONTRATANTE y/o la Interventoría. Esta Actividad, debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría, será pagada al CONTRATISTA a los precios pactados en el Contrato y será la única remuneración que reciba por este concepto.

Adecuación y mantenimiento de las Vías alternas que defina EL CONTRATANTE, la Interventoría y/o el Municipio de Manizales, antes del desvío y después de haber sido utilizadas provisionalmente. Estas Actividades, debidamente ejecutadas y aprobadas por la Interventoría, serán pagadas al CONTRATISTA a los precios pactados en el Contrato y serán las únicas remuneraciones que reciba por este concepto.

En aquellos sitios puntuales y excepcionales donde, a juicio exclusivo del CONTRATANTE y/o de la Interventoría, las Obras causen mayores incomodidades y traumatismos y siempre de acuerdo con lo indicado y aprobado por EL CONTRATANTE

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

y/o la Interventoría, el CONTRATISTA deberá ejecutar estos trabajos de manera coordinada y en el menor tiempo posible, con programas que contemplen turnos extras (diurnos y nocturnos) e incluso en días feriados o dominicales. Contando con la previa autorización de los trabajos por parte de EL CONTRATANTE y/o la Interventoría, éstos serán cancelados bajo la modalidad del Costo real directo de la intervención (Equipos – Herramientas – Transportes – Materiales - Mano de Obra) que sea autorizado y aprobado por la Interventoría, más el porcentaje de Administración y Utilidad pactados en el Contrato.

Para la intervención parcial de Cruces de Vías en servicio o de otros sitios donde no sea posible utilizar desvíos provisionales, el CONTRATISTA realizará los trabajos de forma coordinada y por etapas, de manera que se garantice el tránsito permanente y de preferencia serán ejecutados en los fines de semana o en horarios diferentes a las horas pico, siempre de acuerdo con lo indicado y autorizado por EL CONTRATANTE y/o la Interventoría. Contando con la previa autorización de los trabajos por parte de EL CONTRATANTE y/o la Interventoría, éstos serán cancelados bajo la modalidad del Costo real directo de la intervención (equipos – herramientas – transportes – materiales - mano de Obra) que sea autorizado y aprobado por la Interventoría, más el porcentaje de Administración y Utilidad pactados en el Contrato.

Cuando se trate de intervenciones completas de Calzadas, Andenes y/o Intersecciones, donde se autoricen cierres totales de una o más Cuadras (Con o sin Intersecciones), los trabajos se ejecutarán en uno o dos turnos, según lo definan EL CONTRATANTE o la Interventoría, de forma coordinada y continua, de manera que se garantice su correcta ejecución y terminación dentro de los plazos parciales y totales, en días calendario, previstos en el Contrato. Todas las Actividades de Obra inherentes a este tipo de intervenciones, se pagarán a los Costos Unitarios más A.I.U. previstos en el Contrato. No habrá lugar a reconocimiento de pagos adicionales por los trabajos o turnos extras (Diurnos o nocturnos) o en días festivos o dominicales que se requieran para que el CONTRATISTA termine y entregue las Obras dentro de los plazos parciales y totales, pactados en el Contrato.

El Proponente favorecido con la adjudicación de la Licitación o Invitación, al presentar su Oferta y al suscribir el Contrato respectivo, acepta, plenamente y sin salvedades, que se

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

compromete a ejecutar y entregar las Obras dentro de los plazos parciales y totales pactados en días calendario y que para ello programará el Personal y los turnos ordinarios y extras (Nocturnos, Festivos y Dominicales) que sean necesarios y suficientes para garantizarlo, sin que ello implique pagos adicionales a los previstos en la Lista de Cantidades, Costos Unitarios y A.I.U. del Contrato.

Cuando por circunstancias especiales y excepcionales, EL CONTRATANTE Y/O EL MUNICIPIO DE MANIZALES requiera anticipar la entrega y puesta en servicio de un sector o la totalidad de las Obras, el CONTRATISTA, contando con la previa autorización de la Interventoría, deberá realizar las acciones que garanticen la obtención de tal anticipación. La forma de medición, sustentación y pago de las acciones adicionales requeridas, serán convenidas con la Interventoría y con el Ingeniero Coordinador del Proyecto asignado por EL CONTRATANTE.

Actualmente EL CONTRATANTE se encuentra en proceso de certificación en las Normas ISO 14000 y OHSAS 18000, por esto el contratista se encuentra obligado a conocer y hacer cumplir la guía de manejo ambiental, implementando los programas que sean necesarios para mitigar el impacto ambiental generado por las diferentes actividades de la obra.

Normatividad

Todos las actividades acá contempladas deberán cumplir con a NRS-10 entre otras.

1 PRELIMINARES

1.1 SEÑALIZACION

1.1.1 VALLA INFORMATIVA GENERAL DEL PROYECTO:

Se construirá e instalará, según diseño, especificaciones y sitio definidos por EL CONTRATANTE y/o la Interventoría, en Módulos de Lámina Calibre 22 colocados en torrecillas metálicas ancladas al terreno o dentro de canecas metálicas debidamente lastradas y señalizadas. Sus dimensiones serán definidas por la Interventoría o, en su defecto, serán seleccionadas de acuerdo con la siguiente tabla:

VALOR DEL CONTRATO (En S.M.M.L.V.)	TAMAÑO DE LA VALLA (l x h en m.)
Menor o igual a 300 S.M.M.L.V.	2.00 x 2.00
Mayor a 300 S.M.M.L.V.	4.00 x 2.00

Esta Especificación también se refiere al suministro, transporte, instalación, mantenimiento, posterior desmonte y evacuación de otras Vallas Informativas fabricadas en Lámina ColdRolled Calibre 22, con dimensiones aproximadas de 1.00 x 0.60 m., pintadas en Fondo amarillo y letras en negro, que serán utilizadas para informar a Peatones y Conductores sobre la circulación de equipos y volquetas en el sector y sobre las Vías cerradas y habilitadas como alternativa de tránsito, en razón de la ejecución de las Obras.

Estas Vallas se ubicarán en los sitios que definan EL CONTRATANTE, la Interventoría y/o la Secretaría de Tránsito de Manizales.

1.1.2 SEÑAL PREVENTIVA, REGLAMENTARIA E INFORMATIVA

Se refiere al suministro, transporte, instalación, mantenimiento, posterior desmonte y evacuación de las Señales que se codifican y especifican en la versión vigente del Manual de Señalización Vial del Ministerio del Transporte de Colombia y del MANUAL DE MITIGACION DEL IMPACTO URBANO DE MANIZALES y que previo a la iniciación de Obras, la Interventoría definirá al Contratista en cuanto a su tipo, cantidad y sitio de instalación, dependiendo del alcance y ubicación de la Obra a construir.

Las Señales Preventivas consisten en un rombo metálico fabricado en Lámina Calibre 20 de 0.60 m de lado, con fondo en pintura amarillo reflectivo y símbolos, letras y recuadros en pintura negra.

Las Señales Reglamentarias consisten en un círculo metálico fabricado en Lámina Calibre 20 de 0.60 m de diámetro, con fondo en pintura Blanca, símbolos y letras en pintura negra y orlas de color rojo reflectivo de 0.06 m de ancho.

Para las intervenciones que usualmente realiza EL CONTRATANTE, en general se trata de las Señales Preventivas identificadas con los Códigos SPO-01 (Trabajos en la Vía), SPO-02 (Maquinaria en la Vía), SPO-03 (Banderero), SP-67 (Riesgo de accidente), SP-101 (Aproximación a Obra en la vía), SP-105 (Carril cerrado) y SP-40 (Flecha direccional), y de las Señales Reglamentarias con Códigos SRO-01 (Vía cerrada), SRO-02 (Desvío), SRO-03 (Paso Uno a Uno), y las demás que definan EL CONTRATANTE y/o la Interventoría.

El criterio general es que previo a la iniciación de las Obras y en el propio sitio de ellas, se instale una señalización que informe cabal y oportunamente a la Comunidad y que advierta a los peatones y conductores de vehículos sobre su proximidad a una Obra en construcción y sobre las restricciones y peligros que ésta les podría generar.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la UNIDAD (Un) de Señal debidamente autorizada, fabricada, instalada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de Lámina, Angulo, Pintura, Anclajes, Formaletas, Transportes, re utilizaciones futuras, desperdicios, Herramientas menores, Mano de Obra de fabricación, transporte,

instalación, mantenimiento, movilización y re ubicación en obra, desmonte y evacuación, con prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. Los costos generados por los cambios de ubicación ordenados por la Interventoría, en ningún caso serán objeto de pago adicional.

1.1.3 BARRERA DE DELIMITACIÓN EN BOMBONES DE GUADUA Y CINTA REFLECTIVA DE SEGURIDAD

Se trata del suministro, transporte, instalación y mantenimiento de una Barrera continua construida en Bombones y Cinta de Seguridad con el Logotipo de EL CONTRATANTE. Los Bombones se construirán de Sobrebasa de Guadua de 1.50 m. de longitud, pintada en franjas alternadas (0.20 m.) de naranja y blanco, con una base de 0.25 x 0.25 x 0.15 m. en concreto simple de 14 Mpa. y se instalarán cada 3.00 m. aproximadamente y en los cambios de dirección. La Cinta Reflectiva plástica de seguridad se fabrica en Polietileno de 4 milésimas de pulgada, con un ancho de 0.10 m., en fondo de color amarillo con franjas negras de 0.15 m. inclinadas a 45 grados y se instalarán en dos hileras convenientemente separadas.

Este tipo de Barrera servirá para delimitar el perímetro general de las Obras y específicamente el de cada uno de los Frentes de Obra que están bajo intervención del CONTRATISTA, todo ello con la supervisión y aprobación de la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Barrera de Delimitación debidamente autorizada, construida, instalada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos del suministro del Delineador tubular plástico, material para lastrado, Tela sintética verde, Cinta de Seguridad, transportes, re utilizaciones futuras, reposición de delineador, tela y cinta, desperdicios, Herramientas menores, Mano de Obra de suministro en obra, transportes internos, instalación, mantenimiento, movilización y re ubicación en obra,

desmonte y evacuación, con sus prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. Los costos generados por los cambios de ubicación y/o de re utilización ordenados por la Interventoría, no serán objeto de pago adicional.

1.1.4 CERRAMIENTO EN YUTE H=2MTS

Consiste en la construcción de un cerramiento provisional en malla de polipropileno apoyada en guaduas cada 3mts debidamente templada con varillones pegados a las guaduas por puntilla de 2" Deberá tener 2mts de altura como mínimo. Se instalará alrededor del sitio de la obra de tal manera que garantice la seguridad. La localización y diseño debe ser aprobado por la INTERVENTORIA. Este ítem debe incluir la utilización de cintas en doble línea de demarcación de peligro en todo el recorrido de utilización del mismo.

Adicionalmente, el CONTRATISTA suministrara todos los elementos de señalización requeridos durante la obra, cumpliendo así con las normas de seguridad industrial vigentes.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) con aproximación a un decimal y deberá incluir los soportes verticales, su anclaje, las puertas de acceso al sitio de la obra para el personal, los materiales y los equipos necesarios para la construcción, y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

1.2 ROCERÍA Y LIMPIEZA.

<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO</p>
--

Se refiere al desmonte, limpieza, remoción y/o desalojo de toda la vegetación y de todos los Materiales objetables presentes en las zonas donde se realizarán las Obras con una altura superior a 0.20 m.

La acumulación, el eventual aprovechamiento y la disposición final de estos materiales debe ser realizada por el CONTRATISTA con el previa autorización de la Interventoría. En ningún caso se permitirá la disposición de estos materiales en taludes, ríos, quebradas o cursos de agua, ni en sus riveras o playas.

Esta Actividad no incluye descapote, el cual no tendrá pago por separado y será medido y pagado de acuerdo con lo previsto en el Capítulo de Excavaciones de estas Especificaciones Técnicas.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (m²), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de la Rocería y Limpieza debidamente realizadas y aprobadas por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos de Rocería y Herramientas menores; Equipo de Transporte para la eventual disposición de los sobrantes; Regalía del Sitio de Disposición; Mano de Obra de rocería, limpieza, transporte interno, cargue, transporte y disposición de sobrantes, con sus prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

1.3 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CONSTRUCCIONES (INCLUYE TOPOGRAFÍA Y PLANOS RECORDS)

Se refiere este ítem al trabajo que debe utilizarse para definir la ubicación exacta de las construcciones y/o obras en el terreno o áreas asignados para tal efecto de acuerdo con los planos suministrados por EL CONTRATANTE.

1.3.1 LOCALIZACIÓN:

El Contratista la realizara ciñéndose estrictamente a los planos de localización general del proyecto relacionados con los planos para lo cual empleara sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares que serán verificados por el Interventor para el replanteo posterior. La localización se hará basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieran de base para el levantamiento del lote mediante el tránsito de Ingeniero y nivel de precisión.

1.3.2 REPLANTEO:

Se ejecutara ciñéndose a los planos suministrados por el Contratante, de acuerdo a las siguientes recomendaciones técnicas.

- El replanteo estará a cargo de un Ingeniero o arquitecto matriculado debiendo certificado
- Las longitudes se medirán con cinta metálica.
- Los ángulos se determinaran con transito que lea por lo menos con una precisión de 20".
- El estacado y punteo que referenciará los ejes y parámetros se ejecutara en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad utilizando materiales de primera calidad, (madera, puntillas, etcétera).
- Para los trabajos menos importantes, se empleara el sistema de triángulo con ángulo recto, denominado 3-4-5.
- Nivel de precisión deberá emplearse para las obras de alcantarillado, y para los trabajos de albañilería se aceptara el nivel de manguera.

Se realizarán replanteos antes de iniciar su ejecución.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (m²), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de localización y replanteo debidamente realizado y aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Aparatos de topografía, estacas, marcas, plomadas y otros requeridos para encontrar un resultado adecuado; Equipo de Transporte; Mano de Obra, limpieza, transporte interno, cargue, transporte, con sus prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

1.4 CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES

Es el conjunto de edificaciones y adecuaciones construidas con carácter provisional para el almacenamiento de materiales, equipos, herramientas y accesorios de construcción; para alojamiento, vestier y aseo del Personal; para Oficinas del Contratista y de la Interventoría. El Personal de la Interventoría tendrá libre acceso a este Campamento y a las demás instalaciones de Obra. El diseño, ubicación y tamaño del Campamento a construir por parte del CONTRATISTA deberá ser previamente aprobado por la Interventoría, pero en términos generales éste deberá contar con servicios sanitarios idóneos y suficientes y Servicios Públicos legalizados. Así mismo deberá tener una Oficina independiente para la Interventoría, con mobiliario, servicios públicos y celaduría. Para las Obras que usualmente ejecuta EL CONTRATANTE, se estima un área cubierta máxima de 48 M²; sin embargo, la definición de ésta será resuelta por la Interventoría previo al inicio, dependiendo del tipo, alcance y ubicación de las Obras a realizar.

El Campamento se construirá en tabla de madera o lámina metálica pintadas, cubierta con Teja de Zinc y pisos en concreto de 0.05 m de espesor y 14 Mpa (140 Kg/Cm²) de resistencia a la compresión. Su diseño y construcción deberán garantizar unas instalaciones seguras, cómodas y con buena iluminación y ventilación. Su diseño, ubicación y tamaño deberán ser previamente aprobados por la Interventoría.

1.4.1 TECHADO PROVISIONAL DE OBRAS EN GUADUA Y PLÁSTICO

Se refiere al suministro, transporte, instalación, mantenimiento, desmonte y evacuación de una Estructura liviana de madera y plástico que permita cubrir las zonas de Obra y así garantizar su protección y la continuidad de los trabajos durante las Lluvias. Previo al inicio de las Excavaciones, el CONTRATISTA será el responsable de diseñar y construir una Estructura que sea estable, segura y funcional, la cual deberá ser previamente aprobada por la Interventoría, sin que ello aminore o exonere la responsabilidad del CONTRATISTA como diseñador y constructor de la misma.

El Contratista será responsable de reparar, a su entero costo, todas las averías y no conformidades generadas por la caída parcial o total de esta cubierta.

En términos generales se trata de una Estructura liviana conformada por pórticos a dos aguas de 1.90 m de altura en su punto más bajo, contruidos en Guadua y unidos entre sí con guaduas livianas u otro material idóneo que además de servir para arriostrar y atiesar la Estructura de cubierta, le sirven de apoyo al Plástico de Cubierta. Dentro del diseño de la Estructura, el CONTRATISTA deberá contemplar la instalación de elementos que le den rigidez y le permitan soportar los esfuerzos generados por su peso propio, por las lluvias, por el empuje y succión del Viento y por las demás cargas que actúan sobre la estructura. El Plástico debe ser nuevo o usado en excelente estado, de calibre 6 transparente, con un ancho mínimo de 5.00 m y deberá ser convenientemente templado y fijado a la Estructura, de manera que se garantice la rápida evacuación de las Aguas Lluvias y se eviten los embolsamientos. En aquellos sitios donde la cubierta quede muy cerca de las Fachadas de los Inmuebles, el CONTRATISTA deberá proveer las canales y/o cortagoteras que sean necesarios para evitar el flujo de aguas lluvias hacia dichas fachadas.

Para aquellos casos en que la Interventoría considere necesario autorizar re utilizaciones de parte o la totalidad de este Techo en otras zonas del Proyecto (Andenes, Intersecciones, etc.), el CONTRATISTA recibirá un 40% del Costo Unitario mas A.I.U. pactados en el Contrato, por instalar debidamente y desmontar el techo autorizado y aprobado por la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (m²) de Cubierta, en proyección horizontal y con aproximación a un decimal, debidamente construida y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de Diseño, de Guadua y demás elementos de madera, puntilla, tensores, riostras, atiesadores, Plástico, amarres, Transportes, reutilizaciones futuras, desperdicios, Herramientas menores, Mano de Obra de construcción, instalación, reparación, mantenimiento, desmonte y evacuación, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

En los casos de re utilización del Techo autorizados por la Interventoría, se pagará un 40% del Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato.

2 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO HIDRAULICO SIMPLE O CON REFUERZO

Se refiere a la demolición parcial o total de las Estructuras de Concreto simple (sin refuerzo), aéreas o enterradas, que existan en las zonas que serán intervenidas por las Obras de reposición, mediante la utilización de Medios Manuales o de Equipo mecánico de Demolición autorizado por la Interventoría. Estas estructuras pueden ser las correspondientes a: Sumideros, cámaras de inspección, cajas domiciliarias, cámaras para válvulas, cajas para contadores, anclajes y demás estructuras que, a juicio de la Interventoría, puedan ser asimilables a éstas.

También se refiere esta Especificación a la demolición de Estructuras de Concreto reforzado, aéreas o enterradas, tales como: Cimientos, muros de contención, columnas, pantallas, vigas, riostras, anclajes y demás estructuras que, a juicio de la Interventoría, puedan ser asimilables a éstas.

Previo a la ejecución de estas Actividades y sin desmedro del cumplimiento de lo previsto en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, el CONTRATISTA tomará las medidas de precaución necesarias y suficientes que eviten daños y/o perjuicios a otras estructuras adyacentes, a canalizaciones subterráneas o aéreas presentes y/o a los pavimentos, andenes o sardineles existentes alrededor de estas Estructuras de Concreto. Cuando se produzcan daños en los concretos existentes, que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad del CONTRATISTA, se le ordenará realizar, a costo del Contratista, las reparaciones y/o reconstrucciones que se requieran a juicio de la Interventoría.

Cuando se trate de la demolición de Estructuras de Concreto simple o reforzado pertenecientes a otras Empresas de Servicios Públicos, es indispensable contar previamente con la autorización escrita expedida por la Empresa respectiva. El CONTRATISTA será el responsable de tramitar estas autorizaciones en su debida oportunidad.

El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

MEDIDA Y PAGO

Cuando se trate de la demolición de ESTRUCTURAS DE CONCRETO SIN REFUERZO, la unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido en su estado original y con aproximación a un decimal, de Demolición de Estructura de Concreto sin refuerzo, debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos del Equipo menor de Demolición autorizado, formaletas y/o parapetos de protección, transportes, combustibles y lubricantes, repuestos, Pintura de demarcación, Herramientas menores, Mano de Obra de transporte del equipo, operación y ayudantía del equipo, reparación, mantenimiento del equipo, demarcación con pintura, demolición manual, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del espesor, volumen, resistencia y/o ubicación del Concreto simple demolido.

Cuando se trate de la demolición de ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO, la unidad de medida también será el Metro Cúbico (m³), medido en su estado original y con aproximación a un decimal, de Demolición de Estructura de Concreto reforzado, debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos del Equipo de Demolición autorizado, formaletas y/o parapetos de protección, transportes, combustibles y lubricantes, repuestos, Pintura de demarcación, Herramientas menores, Mano de Obra de transporte del equipo, de operación y ayudantía del equipo, de reparación y mantenimiento de los equipos, de demarcación con pintura, de eventual

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

demolición manual, todas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del espesor, volumen, resistencia y/o ubicación del Concreto reforzado demolido.

3 SOBRECARREROS

3.1.1 EVACUACIÓN DE ESCOMBROS/SOBRANTES EN VEHÍCULO AUTOMOTOR

Esta Especificación se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cargar, transportar, descargar y disponer, en los sitios de acopio interno de Obra autorizados por la Interventoría, los materiales que a juicio de ésta son inservibles o sobrantes, para que desde allí se puedan cargar, transportar, descargar y disponer adecuadamente en las escombreras autorizadas por el Municipio de Manizales y por la Interventoría. Estos Materiales sobrantes o inservibles usualmente son producto de las Excavaciones, Demoliciones, Derrumbes y demás Actividades que produzcan Materiales que, a juicio de la Interventoría, no serán utilizados en las Obras y por tanto deberán ser retirados de ellas.

Se refiere al cargue manual en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en alguna de las Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE MANIZALES, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de Obras. Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la Escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como requisito para la inclusión de esta Actividad en el Acta de Pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el Funcionario de la Escombrera autorizada.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros y materiales sobrantes serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Evacuación de Escombros o Materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. SE CONSIDERA UN ACARREO DESDE LA OBRA HASTA 5 KM, cualquier distancia adicional se deberá pagar por Sobreacarreo en Vehículo Automotor (m³-Km).

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de : Consecución, autorización y regalía de utilización de la Escombrera; Equipo de Cargue (Sí fue autorizado por la Interventoría) y Transporte; Cubierta de protección; Herramientas menores; Mano de Obra de Cargue y Ayudantía, de operación del Equipo de Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, de disposición en la Escombrera y de limpieza en el sitio de acopio de materiales, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de Escombros y Sobrantes, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

4 EXCAVACIONES

4.1 EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN MATERIAL COMÚN, CONGLOMERADO O ROCA:

Son las excavaciones ejecutadas manualmente para la construcción de Pavimentos, Vías Peatonales, Andenes, Cunetas, Acequias, Sardineles, Subdrenes o Trincheras filtrantes, Redes de Alcantarillado, Acueducto y otras Redes.

Se entiende por Material Común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales, tales como: Afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca.

Se entiende por Material de Conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y cantos rodados de diámetro promedio entre 0.15 y 0.40 m, la roca blanda o desintegrada y la pizarra.

Se entiende por Material de Roca, los materiales rocosos in situ de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o bloques rocosos intercalados de los mismos materiales, con tamaños o diámetros superiores a 0.40 m, y con dureza y contextura tales que sólo pueda ser aflojado, resquebrajado o removido mediante el uso de explosivos o equipos mecánicos para su movilización o desintegración. Para que un material pueda ser clasificado como Roca, deberá cumplir los requisitos anteriores.

La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos que se requieran, el CONTRATISTA la realizará bajo su entera responsabilidad, atendiendo las instrucciones del fabricante, las Normas incluidas en la Legislación Colombiana vigente,

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

las disposiciones de uso de explosivos dictadas por las Fuerzas Armadas de Colombia y con la previa autorización de la Interventoría.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las Excavaciones en Zanja, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en Obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Para efectos del pago de estas Excavaciones Manuales en Zanja, se establecen, además del tipo de Suelo, los siguientes rangos en función de la profundidad de la Excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:

- 0.00 a 2.00 m
- 2.01 a 4.00 m
- 4.01 a 6.00 m
- 6.01 y mayores.

Para la construcción u optimización de Redes de Acueducto y Alcantarillado, las Zanjas tendrán las profundidades indicadas en los Planos, Esquemas, Especificaciones, Diseños y/o las establecidas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000 - o por la Interventoría. Los anchos de las zanjas serán los que se indican a continuación:

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	ANCHO DE ZANJA (m)	PROFUNDIDAD
2" y 4"	0,50	1.60
6" y 8"	0,60	
10" y 12"	0,70	

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

15" y 16"	0,80	1.60
18"	0,90	
20" y 21"	1,00	
24"	1,10	
27"	1,20	
30"	1,30	
33"	1,40	
36"	1,50	
40"	1,80	

Cuando sea necesario efectuar excavaciones a profundidades superiores de 3,00 m o por condiciones especiales del terreno o de la Obra a ejecutar, el sistema de excavación y de contención de los taludes y el ancho de la brecha deberán ser previamente aprobados por EL CONTRATANTE y/o la Interventoría. Para la construcción de Filtros o Trincheras filtrantes, Cámaras, Cajas u otro tipo de Redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por la Interventoría.

La longitud de Zanja por excavar adelante del trabajo terminado será determinada por la Interventoría, pero en términos generales y para minimizar las interferencias con las vías y construcciones aledañas, sólo se autorizará la apertura de 80 m de Zanja, adelante de las brechas ya intervenidas y rellenadas.

Cuando se excaven zanjas en Material Común o Conglomerado, con profundidades mayores a 1.00 m y cuando las características del suelo lo permitan, se dejarán macizos o puentes de 1.00 m de longitud cada 8.00 m aproximadamente o según lo defina la Interventoría, con el fin de mejorar la estabilidad de las paredes de la brecha. Una vez instalada la Tubería y conforme al avance del relleno de la brecha, se irán excavando éstos a fin de eliminar las cavidades generadas al pasar la Tubería por dichos macizos.

Cuando por las condiciones específicas de la Obra, EL CONTRATANTE y/o la Interventoría estimen viable aprobar la realización de Excavaciones en Zanja con Equipo tipo Retroexcavadora, el CONTRATISTA asume la total responsabilidad por los daños y/o

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar y resarcir rápidamente y a satisfacción del o de los afectados y de la Interventoría.

En este tipo de excavaciones mecánicas, se excavará hasta 0.20 m por encima de la cota de desplante de la fundación, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades de dicha fundación. Cuando se tengan fundaciones en conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m adicionales, con el fin de sustituirlos con Material Seleccionado compactado que aprobará la Interventoría, para brindar un apoyo adecuado y uniforme a la Tubería u otro Elemento a instalar. Contando con la previa y debida aprobación de la Interventoría, esta Actividad se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato para Excavación mecánica en Zanja del tipo de Material clasificado por la Interventoría, el cual incluye la perfilación manual hasta alcanzar la cota de fundación o desplante.

Los Materiales provenientes de las Excavaciones en Zanja, que la Interventoría autorice como idóneos para los Rellenos, se podrán depositar a ambos lados de la zanja, dejando un retiro mínimo de sus bordes del 50% de la profundidad de la brecha o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de las paredes verticales de la brecha. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a Obras ejecutadas o a Construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los Materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no son idóneos para los Rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE MANIZALES y la Interventoría.

Durante la ejecución de las Excavaciones en Zanja, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las Redes de Servicios Públicos existentes, las Construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en la brecha.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Cuando se produzcan Derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras Obras o Propiedades del CONTRATANTE.

Cuando se requiera el manejo de aguas de infiltración por nivel freático o yacimientos de agua se permitirá el uso de tubería de 4" o 2" de aguas lluvias, deberá evacuarlas y disponerlas utilizando una motobomba para llevarla hasta la superficie adecuadamente para mantener controlada la excavación.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Excavación Manual o Mecanizada (Si fue autorizada) de Zanja en Material Común, Conglomerado o Roca que clasifique la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. La medida del Volumen compacto de las Excavaciones en Zanja, se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados y Herramientas de excavación, cargue y transporte interno; Explosivos autorizados y Elementos varios de protección; Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Cobertores tipo plástico; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Explosivos y protecciones, Excavación, Cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del Acarreo Libre especificado; Mano de Obra de Bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de excavaciones en Zanja, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

4.2 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMÚN, CONGLOMERADO O ROCA:

Se refiere a la ejecución manual de las excavaciones requeridas para la construcción de Cámaras, Cajas de Inspección Sumideros y para la cimentación superficial de Muros, Tanques, Pantallas y Estructuras Aporticadas o Apantalladas o de cualquier otro tipo, todas con profundidades de excavación menores a 2.00 m e incluyendo el acarreo de los Materiales resultantes, hasta los sitios de acopio interno en Obra autorizados por la Interventoría.

Cuando se trata de la excavación para la fundación de las Estructuras arriba citadas, se refiere a las requeridas para la construcción de cimientos superficiales tales como zapatas, zarpas y losas continuas, con profundidades de excavación hasta de 2.00 m.

También se refiere a la ejecución de las excavaciones requeridas para la construcción de cimentaciones profundas tales como caissons o pilotes, las cuales se podrán realizar de forma manual o mecanizada, pero en todo caso cumpliendo con los requisitos, recomendaciones, diámetros y profundidades que definan los diseños, planos y/o la Interventoría.

Todas estas excavaciones se realizarán de forma segura y en total concordancia con las características, dimensiones y recomendaciones definidas en los Diseños, Estudio de

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Suelos del Proyecto, Diseño de Pavimentos, los Planos y Esquemas del Proyecto y/o lo indicado por la Interventoría.

Los métodos y procedimientos de construcción que se proponga utilizar el CONTRATISTA deberán ser previamente autorizados por la Interventoría y deberán garantizar la obtención exacta de los niveles de Fundación o Desplante definidos en los Diseños y evitar la modificación o alteración de las propiedades físico mecánicas del suelo. El CONTRATISTA realizará las excavaciones de forma controlada y bien coordinada, de manera que se evite la exposición prolongada del Suelo de Fundación a los efectos nocivos del sol, el agua y/o el tránsito peatonal.

La clasificación del tipo de Material excavado la hará la Interventoría, siguiendo los criterios definidos en el Ordinal a) de esta Especificación Técnica de Excavaciones.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las Excavaciones Estructurales, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en Obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. . Debido a lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Los Materiales provenientes de las Excavaciones para Estructuras que la Interventoría autorice como idóneos para los Rellenos, se depositarán en sitios cercanos a ellos, dejando un retiro mínimo de 1.20 m de sus bordes o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de los taludes de la excavación. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a Obras ejecutadas o a Construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades.

Los Materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no sean idóneos para los Rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE MANIZALES.

Durante la ejecución de las Excavaciones para Estructuras, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las Redes de Servicios Públicos existentes, las Construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en las excavaciones. Cuando se produzcan Derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras Obras o Propiedades del CONTRATANTE.

Cuando por las condiciones específicas de la Obra a realizar, EL CONTRATANTE y/o la Interventoría estimen viable aprobar la realización de Excavaciones para Estructuras con Equipos tipo retroexcavadora, barrenadora o piloteadora, el CONTRATISTA asumirá la total responsabilidad por los daños y/o perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar y resarcir prontamente y a satisfacción del o de los afectados y de la Interventoría.

Cuando se trate de excavaciones estructurales mecanizadas, solo se excavará hasta 0.20 m por encima de la cota de desplante de fundación o subrasante, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades físico mecánicas de dicha fundación. En igual sentido, cuando se tengan excavaciones para fundaciones en conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m adicionales, con el fin de sustituirlos con concreto simple de 14 Mpa (140 Kg/Cm²), Material Seleccionado compactado u otro Material que aprueben el Diseñador o la Interventoría, para brindar un apoyo adecuado y uniforme a la Estructura, Tubería u otro Elemento que se vaya a instalar.

Contando con la previa y debida aprobación de la Interventoría, esta Actividad se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato para Excavación

mecanizada para Estructuras, del tipo de Material clasificado por la Interventoría y el cual incluirá la perfilación manual hasta alcanzar la cota de desplante de la fundación o subrasante.

Cuando se requiera el manejo de aguas de infiltración por nivel freático o yacimientos de agua se permitirá el uso de tubería de 4" o 2" de aguas lluvias, deberá evacuarlas y disponerlas utilizando una motobomba para llevarla hasta la superficie adecuadamente para mantener controlada la excavación.

MEDIDA Y PAGO

Cuando se trate de excavación manual o mecanizada para Estructuras, diferente de la requerida para cimientos profundos como Caissons o Pilotes, la unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Excavación para Estructuras ejecutada en Material Común, Conglomerado o Roca, según clasificación realizada por la Interventoría y que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría. La medida del volumen compacto de las Excavaciones para Estructuras, se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

Cuando se trate de excavación manual o mecanizada para cimientos profundos tales como Caissons o Pilotes, la unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de la Excavación para cimientos profundos del diámetro especificado, ejecutada en Material Común, Conglomerado o Roca, según clasificación realizada por la Interventoría y que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría. La medida de la profundidad de estas Excavaciones para Estructuras, se hará directamente sobre el eje de la perforación ejecutada y atendiendo los lineamientos que al respecto defina la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados; Herramientas de excavación, cargue y transporte interno; Explosivos autorizados y Elementos varios de protección; Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Cobertor tipo plástico; apuntalamientos provisionales; tarimas,

andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Explosivos y protecciones, Excavación, Cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del Acarreo Libre especificado; Mano de Obra de Bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estas excavaciones para Estructuras, salvo en los casos específicos y 1|excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

4.3 EXCAVACIÓN MECANIZADA A CIELO ABIERTO - MATERIAL COMÚN / CONGLOMERADO - 0.0 A 6.0 M.

Son las excavaciones realizadas con equipos tipo Bulldozer o Retroexcavadora, para la intervención de Cauces permanentes o intermitentes, para la intervención y conformación de taludes, o para otras Excavaciones varias no incluidas en los items anteriores.

Estas excavaciones se deben realizar en forma segura y en total concordancia con las características y dimensiones definidas en los Diseños, el Estudio de Suelos, los Planos y Esquemas del Proyecto y/o lo indicado por la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue. Los métodos y procedimientos de construcción que se proponga utilizar el CONTRATISTA deberán ser previamente autorizados por la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue y deberán garantizar la obtención exacta de los niveles de Fundación o Perfiles definidos en los Diseños y evitar la modificación o alteración de las propiedades físico mecánicas del suelo intervenido. El CONTRATISTA realizará las excavaciones de forma controlada y bien coordinada, de manera que se evite la

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

exposición prolongada del Suelo de Fundación a los efectos nocivos del sol, el agua y/o el tránsito peatonal.

La clasificación del tipo de Material excavado la hará la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue, siguiendo los criterios definidos en esta Especificación Técnica de Excavaciones.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las Excavaciones Mecanizada, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en Obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Los Materiales provenientes de estas Excavaciones que la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue autorice como idóneos para los Rellenos, se depositarán en sitios que no entorpezcan las labores constructivas ni generen riesgos para las Obras o para las Construcciones aledañas y que hayan sido previamente aprobados por la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles. Los Materiales de excavación que a juicio de la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue no son idóneos para los Rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE MANIZALES.

Durante la ejecución de estas Excavaciones, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las Redes de Servicios Públicos existentes, las Construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en las excavaciones. Cuando se produzcan Derrumbes que a juicio de la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue sean responsabilidad por acción u omisión del

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras Obras o Propiedades del CONTRATANTE.

Cuando por las condiciones específicas de la Obra, excepcionalmente EL CONTRATANTE y/o la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue estimen viable aprobar la realización de Excavaciones mecanizadas con Equipos tipo Bulldozer o Retroexcavadora, el CONTRATISTA asumirá la total responsabilidad por los daños y/o perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar y resarcir rápidamente y a satisfacción del o de los afectados y de la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue. En este tipo de excavaciones mecánicas, se cortará hasta 10 cm por encima de las cotas definidas en los Diseños o por la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades físico mecánicas del Suelo excavado. Contando con la previa y debida aprobación de la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue, esta Actividad se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato para Excavación Mecanizada, del tipo de Material clasificado por la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue, el cual incluirá la perfilación manual hasta alcanzar la cota de fundación o desplante.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Excavación Mecanizada (Autorizada por la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue), realizada en Material Común, Conglomerado o Roca según clasificación realizada por la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue y que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue. La medida del Volumen compacto de estas Excavaciones se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados; Herramientas de excavación, cargue y transporte interno; Explosivos autorizados y Elementos varios de protección; Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Cobertores tipo plástico; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Explosivos y protecciones, Excavación, Cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del Acarreo Libre especificado; Mano de Obra de Bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estas Excavaciones Mecanizadas, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Persona que EL CONTRATANTE E.S.P delegue.

4.4 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO EN MATERIAL COMÚN, CONGLOMERADO O ROCA:

Son las excavaciones realizadas de forma manual, para la intervención de Cauces permanentes o intermitentes, para la intervención y conformación de taludes, o para otras Excavaciones varias no incluidas en los Ordinales anteriores.

Estas excavaciones se deben realizar en forma segura y en total concordancia con las características y dimensiones definidas en los Diseños, el Estudio de Suelos, los Planos y Esquemas del Proyecto y/o lo indicado por la Interventoría. Los métodos y procedimientos de construcción que se proponga utilizar el CONTRATISTA deberán ser previamente autorizados por la Interventoría y deberán garantizar la obtención exacta de los niveles de

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Fundación o Perfiles definidos en los Diseños y evitar la modificación o alteración de las propiedades físico mecánicas del suelo intervenido. El CONTRATISTA realizará las excavaciones de forma controlada y bien coordinada, de manera que se evite la exposición prolongada del Suelo de Fundación a los efectos nocivos del sol, el agua y/o el tránsito peatonal.

La clasificación del tipo de Material excavado la hará la Interventoría, siguiendo los criterios definidos en el Ordinal a) de esta Especificación Técnica de Excavaciones.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las Excavaciones a Cielo Abierto, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en Obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Los Materiales provenientes de estas Excavaciones que la Interventoría autorice como idóneos para los Rellenos, se depositarán en sitios que no entorpezcan las labores constructivas ni generen riesgos para las Obras o para las Construcciones aledañas y que hayan sido previamente aprobados por la Interventoría. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles. Los Materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no son idóneos para los Rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE MANIZALES.

Durante la ejecución de estas Excavaciones, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las Redes de Servicios Públicos existentes, las Construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en las excavaciones. Cuando se produzcan Derrumbes que a juicio de la Interventoría sean

responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras Obras o Propiedades del CONTRATANTE.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Excavación a Cielo Abierto Manual (Autorizada por la Interventoría), realizada en Material Común, Conglomerado o Roca según clasificación realizada por la Interventoría y que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría. La medida del Volumen compacto de estas Excavaciones se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados; Herramientas de excavación, cargue y transporte interno; Explosivos autorizados y Elementos varios de protección; Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Cobertores tipo plástico; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Explosivos y protecciones, Excavación, Cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del Acarreo Libre especificado; Mano de Obra de Bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estas Excavaciones a Cielo Abierto, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas

Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

4.5 CONSTRUCCIÓN DE PISCINA

Esta especificación reglamenta la ejecución de las operaciones de excavación necesarias para la construcción la piscina donde se depositaran los residuos como se especifica en los planos para doble servicio: que sirva para depositar el agua de la prueba hidrostática y para drenaje del producto. El Contratista debe proveer los medios y elementos necesarios para drenar y disponer temporalmente en la piscina ubicada en el área

Los sitios y los procedimientos para la disposición de los materiales sobrantes serán los aprobados por EL CONTRATANTE, todo en concordancia con lo indicado en el Plan de Manejo Ambiental que EL CONTRATANTE tenga para la obra.

La excavación debe ejecutarse ciñéndose a los alineamientos, pendientes y cotas indicados en los planos u ordenados por EL CONTRATANTE.

Los programas, procedimientos y equipos de trabajo deben ser previamente aprobados por EL CONTRATANTE con anterioridad a la iniciación del correspondiente trabajo.

Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.

Deberá de incluir el suministro e instalación de una Geomenbrana Poliflex 60.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de construcción de piscina, Manual o Mecanizada, realizada en Material Común, Conglomerado o Roca, que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría. La medida del Volumen compacto de estas Excavaciones se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados; Herramientas de excavación, cargue y transporte interno; Explosivos autorizados y Elementos varios de protección; Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Deo membranas, Cobertores tipo plástico; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Explosivos y protecciones, Excavación, Cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del Acarreo Libre especificado; Mano de Obra de Bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estas Excavaciones a Cielo Abierto, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

4.6 CONFORMACIÓN DE TALUDES (CON EQUIPO MECÁNICO O CON SISTEMA MANUAL)

Este ítem se refiere a las excavaciones realizadas para la conformación de taludes, con el fin de modificar las pendientes y accidentes topográficos de un área determinada.

MEDIDA Y PAGO

Se clasificará según el sistema utilizado en: Conformación de taludes con sistema mecánico y conformación de taludes con sistema manual de acuerdo con lo exigido por la entidad u ordenado previamente por la Persona que EL CONTRATANTE delegue.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

La unidad de medida será el metro cubico (M3) medido y compactado con aproximación a un decimal.

5 APUNTALAMIENTOS Y ENTIBADOS

Se trata del soporte longitudinal de los Taludes de la Excavación o de las paredes de las zanjas o brechas, mediante el suministro e instalación de Elementos de madera o metálicos apuntalados con codales de madera o metálicos, en las dimensiones, secciones y espaciamientos que autorice la Interventoría. Los Apuntalamientos y Entibados se deben construir oportuna y adecuadamente de manera que garanticen la seguridad de las personas que trabajan en las brechas, minimicen los riesgos de daños y/o deslizamientos de ductos y estructuras de los Servicios Públicos y protejan las Edificaciones colindantes.

Se reitera que todos los trabajos de Excavación que realice el CONTRATISTA deben optimizar las medidas de seguridad para el Personal, las Construcciones y Redes existentes y las Obras ya construidas. En general y salvo indicación diferente de la Interventoría, todo talud vertical de Zanja, en Material Común o Conglomerado, con profundidad mayor de 1.60 m o cuando se trate de una excavación profunda realizada en suelos saturados de baja capacidad portante, deberá tener un Entibado del tipo que solicite la Interventoría, según la clasificación incluida en este Capítulo o según lo que indiquen los diseños y especificaciones particulares,

El Contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá disponer de sistemas para proteger y soportar todas las superficies expuestas por las Excavaciones hasta la correcta terminación de los Rellenos requeridos. Para estos efectos, deberá controlar el agua superficial y garantizar la correcta captación y evacuación del agua subterránea, manteniendo sistemas idóneos de drenaje y/o bombeo que permitan eliminar la posibilidad de desestabilización de los taludes. Toda el agua evacuada debe ser conducida a través de mangueras ó tuberías de longitud adecuada hasta el alcantarillado combinado más cercano o el sitio indicado por EL CONTRATANTE y/o la Interventoría.

La protección, apuntalamiento y soporte temporal de Canalizaciones, Ductos y Estructuras de los Servicios Públicos existentes en las zonas intervenidas por las Obras, se harán de forma cuidadosa y coordinada, de manera que se garantice que éstos no sufrirán daños ni roturas que impidan su normal funcionamiento. El CONTRATISTA será responsable de implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen la obtención de este objetivo.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Los Entibados y Apuntalamientos podrán dejarse en la Excavación y Relleno, cuando a juicio de la Interventoría su retiro durante la ejecución de los Rellenos pueda causar Derrumbes o Deslizamientos. La Interventoría podrá ordenar Entibados o Apuntalamientos del tipo y en los sitios que estime conveniente. Todos los costos del Entibado, con o sin retiro de la Excavación, estarán incluidos en el Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato.

Previo a la iniciación de Excavaciones que por su profundidad o tipo de Suelo necesitarán de Entibados o Apuntalamientos, el CONTRATISTA deberá tener en Obra todos los materiales requeridos de manera que se vaya instalando el tipo de Entibado autorizado por la Interventoría a medida que se va profundizando la Excavación. El CONTRATISTA será el responsable de idear, implementar y controlar las acciones constructivas que permitan instalar adecuadamente los solados, bases y Tuberías, sin suspender el correcto funcionamiento del Entibado o Apuntalamiento.

Para garantizar el correcto funcionamiento de los Entibados y Apuntalamientos, el CONTRATISTA instruirá a su Personal para que evite la formación de vacíos en las zonas de contacto del Entibado con el Talud, y, si éstos se llegaren a presentar, para que se perfilen y rellenen con material adecuado y compactado, de manera que haya un buen contacto entre los taludes y la estructura de Entibado o Apuntalamiento.

El CONTRATISTA instalará los Entibados que a juicio de la Interventoría sean indispensables para ejecutar correctamente las Excavaciones. Cuando por las condiciones del tipo de Excavación o de Suelo, la Interventoría considere viable autorizar al CONTRATISTA para que ejecute las excavaciones sin Entibados, el CONTRATISTA será el responsable de tomar las precauciones necesarias para evitar acciones perjudiciales tales como: Flujo incontrolado de aguas; sobrecarga de taludes; suspensión de excavaciones; exposición prolongada al agua lluvia, etc.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que, independientemente de las autorizaciones que sobre Entibados y Apuntalamientos expida la Interventoría, es el único responsable de la correcta y segura ejecución de las excavaciones y de atender y sufragar el costo de los accidentes, daños y/o perjuicios que se llegaren a causar a su Personal, a las

Construcciones y Redes existentes y a los residentes o transeúntes del sector donde se ejecutan las Obras.

Dentro del Programa de ejecución de Excavaciones que se mencionó en los Capítulos de Excavaciones y de Derrumbes y Deslizamientos de estas Especificaciones Técnicas, El CONTRATISTA incluirá su propuesta de forma, secuencia y tiempos del retiro de los Entibados, la cual sólo se podrá ejecutar una vez haya sido debidamente aprobada por la Interventoría. Cabe anotar que el CONTRATISTA ideará e implementará las acciones constructivas que se requieran para que exista excelente coordinación entre el retiro de entibados y la adecuada ejecución de los Rellenos compactados, de manera que se garantice la seguridad del Personal participante y la estabilidad de los taludes excavados y de las Construcciones aledañas.

Las aprobaciones y autorizaciones que a este respecto expida la Interventoría, no minimizan ni exoneran al CONTRATISTA de su responsabilidad de realizar y mantener unas excavaciones seguras y estables hasta tanto se hayan ejecutado correctamente todos los Rellenos correspondientes.

Se reitera que para casos extremos de inestabilidad y riesgo, la Interventoría podrá ordenar la permanencia de los Entibados dentro de los Rellenos, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a pagos adicionales o indemnizaciones.

Para el Entibado y Apuntalamiento de Excavaciones, se definen los siguientes tipos:

5.1 ENTIBADO TIPO 1 - APUNTALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL DE DOBLE HILERA EN MADERA -

Las paredes laterales de la Zanja serán parcialmente cubiertas en el sentido longitudinal, con doble hilera de teleras instaladas horizontalmente y enfrentadas entre sí, con un

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

espaciamiento vertical de hasta 1.20 m entre ejes. Cada pareja de teleras enfrentadas se apuntalará con tres codales o puntales de cepa de guadua, madera rolliza o perfiles metálicos, de manera que se configure una estructura discontinua y autoportante para los dos taludes verticales de la zanja.

Dependiendo de la profundidad de la Zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, la Interventoría definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el Entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la Zanja.

En términos generales, se estima que este tipo de Entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad aceptable, donde las Construcciones están retiradas una distancia mayor a la profundidad de la Zanja y en general, cuando a juicio de la Interventoría no se presenten condiciones que puedan afectar la estabilidad de las paredes de la excavación.

MEDIDA Y PAGO

Cuando se trate de Entibados Tipo 1 la unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Zanja o Talud soportado previamente autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente construido y aprobado por la Interventoría. Se aclara que en la medida de esta longitud se descontará la longitud de los puentes o túneles.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para el tipo de Entibado y Apuntalamiento autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de: Herramientas menores; Vigas-Teleras-Listones-Varillones de Madera y Cepas de Guadua, madera rolliza y/o Perfilería y Accesorios metálicos; Puntillas; eventuales Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Cobertores tipo plástico; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteros; Materiales y accesorios para Iluminación; Desperdicio de Materiales; transportes; Mano de Obra de la

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

eventual perfilación o relleno del talud, fabricación, instalación, reparación, reutilización, desmonte y evacuación del Entibado; Mano de Obra de eventuales Bombeos y drenajes, apuntalamientos provisionales, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de los Entibados y Apuntalamientos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

No habrá ni medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para construir correctamente los Entibados, así:

- La perfilación y relleno de los vacíos existentes en los taludes de la excavación para garantizar la correcta instalación del Entibado.
- El relleno de los huecos dejados por el retiro de los Elementos del Entibado.
- La reposición de Entibados que, por las condiciones de estabilidad de los taludes de la Excavación, la Interventoría ordene dejar dentro de los rellenos.
- El Retiro, reubicación, reparación y/o reemplazo del Entibado o de una parte de éste, que no haya sido debidamente instalado a juicio de la Interventoría o que resultare averiado accidentalmente o por mal manejo del CONTRATISTA.
- Los templetes, atiesadores y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento o la desestabilización del Entibado, cuando por exigencias constructivas sea indispensable autorizar el retiro temporal de algunos codales. A este respecto se aclara que el CONTRATISTA será el responsable de asegurar el correcto funcionamiento de los Entibados hasta la culminación de los Rellenos respectivos y que por ningún motivo

se autorizará su desmonte para facilitar las labores constructivas de instalación de solados, bases, filtros, cimientos o Tuberías.

5.2 ENTIBADO TIPO 2 - APUNTALAMIENTO VERTICAL CONTINUO EN MADERA -

Las paredes laterales de la Zanja serán cubiertas totalmente, en el sentido longitudinal, con Teleras de madera de longitud variable o en su defecto con tableros (según sea la profundidad de la Zanja), instaladas a tope y en sentido vertical. Sobrepuestas a éstas y en sentido horizontal, se instalarán hileras de teleras enfrentadas, con espaciamiento máximo de 1.20 m en sentido vertical, las cuales serán apuntaladas con codales de cepa de guadua, madera rolliza o perfiles metálicos, instalados horizontalmente a una separación máxima de 1.40 m, de manera que se configure una estructura conjunta y autoportante para los dos taludes verticales de la zanja.

Dependiendo de la profundidad de la Zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, la Interventoría definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el Entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la Zanja.

En términos generales, se estima que este tipo de Entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad discreta, con nivel freático alto, con indicios de poca homogeneidad y muy baja cohesión, con Construcciones ubicadas a una distancia menor que la profundidad de la Zanja y en general, cuando a juicio de la Interventoría se presenten condiciones que exijan un Entibado de buena capacidad de soporte.

MEDIDA Y PAGO

Cuando se trate de Entibados Tipo 2 la unidad de medida será el Metro Cuadrado (M2), con aproximación a un decimal, de Zanja o Talud soportado previamente autorizado por la

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Interventoría, que haya sido correctamente construido y aprobado por la Interventoría. Se aclara que en la medida de esta longitud se descontará la longitud de los puentes o túneles.

6 ACUEDUCTOS

6.1 SUMINISTRO/TRANSPORTE/INSTALACIÓN VÁLVULA DE AIRE DOBLE FUNCIÓN (AIRE & VACÍO) PARA EL LLENADO Y PURGA DE TUBERÍA 4"750PSI ACUEDUCTO

Se refiere al suministro, cargue, transporte a la Obra, almacenamiento, instalación prueba y entrega en perfecto estado, de las Válvula de Aire Doble Función (Aire & Vacío) para el llenado y purga de tubería 4" , Cuerpo de Acero Fundido, Internos y Flotador de Acero Inoxidable, Brida ANSI CL300, Niple brida X brida HD de 4", Válvula de compuerta ANSI 300 de 4" y el Niple brida X brida Acero de 4", Para presiones de trabajo hasta 740 PSI, Pintura Base en el exterior, sin pintura en el interior, peso Unitario 130 lbs, a su vez los elementos de la cámara como son Tubería Pvc de 4" tubería de ventilación (Bastón de Ventilación), Tubería Pvc Sanitaria 6" (Desagüe), Peldaños en acero de 3/8", Desarrollo 75cm. Incluye perforación con broca 7/8" y epóxico sikadur 42 anclaje (Escalones), Tapa D= 0,60 m en polipropileno reciclado, que se instalen de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto.

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas válvulas que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas y que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y presión máxima de cada válvula, deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

Las válvulas no podrán tener fisuramientos ni roturas; no se admitirán con deformaciones ni abolladuras.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Cuando se autorice que el suministro de las válvulas lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de su uso. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

Las válvulas que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la Obra.

MEDIDA Y PAGO

Para las válvulas, la unidad de medida será la unidad (Un), con aproximación a un decimal, de válvula del tipo y diámetro especificada o autorizada por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada y probada.

El pago incluye los costos de Suministro de la válvula, equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno e instalación de la válvula; Muestreos y ensayos; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra e instalación, Mano de Obra para el transporte interno, la instalación, fijación y confinamiento inicial. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las válvulas a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos. Tampoco los habrá por la demolición y retiro de las Tuberías existentes ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de este tramo de Alcantarillado

6.2 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA EN ACERO AL CARBÓN GRANDES DIÁMETROS

6.3 TENDIDO DE TUBERÍA

Consiste en todas las actividades necesarias para llevar los tubos desde los acopios temporales y tenderlos en forma continua a lo largo del derecho de vía.

El transporte desde los centros de acopio, cargue, descargue, almacenamiento y tendido de las tuberías en el derecho de vía deberán ser ejecutados en forma tal que éstas no sufran daños. Cualquier daño en las tuberías suministradas por EL CONTRATANTE imputable al Contratista, será pagado por éste o descontado del valor de las cuentas por obra ejecutada.

La tubería no se debe bajar al terreno sin las debidas protecciones que eviten daños y abolladuras, condiciones que se deben mantener hasta que sea colocada dentro de su ubicación final.

Debe apoyarse sobre sacos de fique llenos de suelo suelto, y/o polines de madera, en cantidad y disposición tal que eviten el contacto con el piso.

Al tender los tubos a lo largo del derecho de vía, se deben dejar espacios entre ellos, en lugares convenientes y con un ancho adecuado para facilitar el paso de personas, maquinaria y animales de los predios que se ocupen. Se debe mantener el paso en los caminos y senderos existentes.

En zonas de pendiente, la tubería debe asegurarse con estacas de madera o acero, para evitar su desplazamiento del sitio.

Los equipos de izaje utilizados en esta actividad deberán estar certificados por una empresa externa calificada para tal fin.

El Contratista debe realizar la selección del equipo adecuado para el izaje de tubería, para lo cual se debe cumplir con los lineamientos plasmados en el Plan Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, aprobado por EL CONTRATANTE, respecto al plan de Izaje y manejo de tubería.

El equipo a utilizar para el transporte en la realización del tendido (Pipe carrier) deberá tener protección de caucho en las cunas (soportes) con el fin de proteger el revestimiento de la tubería.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro (m), medido con aproximación a un decimal, de tendido de tubería, Manual o Mecanizada, que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados; Herramientas, cargue y transporte interno; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del Acarreo Libre especificado; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación y/o tamaño. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

6.4 ALINEACIÓN Y SOLDADURA

Esta especificación y procedimiento preceptúa la unión de tubos, accesorios y elementos estructurales por medio de uno o varios procesos de soldadura.

El Contratista debe satisfacer y garantizar los requerimientos operativos, el cumplimiento de estas especificaciones no lo libera de esta responsabilidad.

Todos los equipos empleados en la calificación de la WPS, de Soldadores y en la Soldadura de Producción (biseladoras, alineadores internos, grapas alineadoras externas, pulidoras eléctricas o neumáticas, etc.), así como sus instrumentos asociados (amperímetros, voltímetros, etc.) deben encontrarse en perfecto estado de operación. De lo contrario deben remplazarse a satisfacción de EL CONTRATANTE.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El proceso de Arco Metálico Revestido (SMAW) se pondrá en práctica en campo para la reposición de la variante. Los procedimientos constructivos recomendados para poner en práctica los procesos de soldadura para llevar a cabo la actividad en la variante son los siguientes:

Alineación y soldadura regular consistente en juntas tubo a tubo en serie, formando lingadas o tramos completos de la variante, para ser ubicadas temporalmente paralelos al tubo existente, con una distancia mínima de 6 m.

Soldadura de juntas especiales para formación de lingadas correspondiente al cruce subfluvial del río, para luego ser lanzadas al sitio del cauce.

Soldadura especial puntual para el interconexionado (TIE-IN) entre la línea de reposición de la variante con la existente.

Deberán tenerse presentes los siguientes documentos

De la American Society of Mechanicals Engineers (ASME): ASME SECTION IX, Qualification Standard for Welding and Brazing Procedures, Welders, Brazers, and Welding and Brazing Operators.

Del American Petroleum Institute (API): API 1104, Standard for Welding Pipelines and Related Facilities.

De la American Welding Society (AWS): AWS D1.1, Structural Welding Code.

CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Todos los procesos para la realización de soldaduras y sus reparaciones deben estar respaldados por sus correspondientes Especificaciones del Procedimiento (WPS). Los procesos de soldadura deben garantizar que las propiedades físicas y químicas cumplan con los requisitos especificados y estén de acuerdo con las características del material base.

Toda WPS antes de su aplicación en soldaduras de producción, debe calificarse y sus resultados deben consignarse en el documento Informe de Calificación de Procedimiento (PQR). La calificación debe realizarse en un establecimiento reconocido por EL CONTRATANTE y en su presencia.

Tanto la WPS como el PQR, deben estar en todo de acuerdo con lo dispuesto por las normas correspondientes, ya sea, API 1104, ASME Section IX o AWS D1.1. La soldadura de elementos estructurales debe estar de acuerdo con la norma AWS D1.1.

Todo lo anterior especificado para la calificación de la soldadura y los soldadores debe ser provisto por el contratista ejecutor y aprobado por EL CONTRATANTE y/o interventoría.

Si durante la soldadura de producción se modifica alguna de las Variables Esenciales de la WPS, se requiere una recalificación del procedimiento y las juntas que se hayan realizado con las modificaciones deben eliminarse y volverse a ejecutar bajo las condiciones del procedimiento recalificado. Todos los costos en que incurra el contratista, tanto para la recalificación como para la ejecución de las juntas rechazadas son por su cuenta.

A excepción de lo que indique EL CONTRATANTE, los equipos y herramientas, metales de aporte, fundentes, mano de obra y las pruebas destructivas o no-destructivas necesarias para la Calificación del Procedimiento son por cuenta del Contratista.

CALIFICACIÓN DE LOS SOLDADORES

Para intervenir en la realización de juntas de producción, o en su reparación, todo soldador debe demostrar que tiene la habilidad para ejecutar soldaduras de acuerdo con las WPS calificadas.

La prueba de capacidad se realiza en segmentos de tubería del mismo tipo de la que se utiliza en la línea o sistema en construcción y debe reproducir las condiciones de trabajo de las soldaduras de producción; los segmentos de tubo pueden estar a 0°, 45° ó 90° con respecto a la horizontal (posiciones 5G, 6G y 2G). La posición de los tubos la define el inspector que conduce la prueba.

Los Registros de Calificación de los soldadores probados deben ser enviados en original a EL CONTRATANTE, como documento integrante del contrato. Tanto el lugar de ejecución de la calificación como los resultados de la misma deben ser aprobados por EL CONTRATANTE.

La sustitución del Contratista o el cambio de proyecto anulan la calificación del soldador; por lo tanto, para todo nuevo trabajo se requiere calificación del soldador.

A excepción de lo que indique EL CONTRATANTE, los equipos, y materiales requeridos para la calificación de los soldadores corren por cuenta del Contratista; asimismo, éste asume los costos de las pruebas destructivas o no destructivas, que se utilicen para determinar la calidad de la junta.

Los soldadores calificados deben identificarse por medio de una "estampa" de números o letras. No se debe repetir la "estampa"; además la utilizada por un soldador rechazado no puede ser empleada de nuevo.

6.5 PREPARACIÓN DE LA JUNTA DE PRODUCCIÓN

Para iniciar la soldadura de producción, el bisel y su zona adyacente deben encontrarse dentro de las tolerancias indicadas en la WPS y libres de cualquier material extraño (grasa, pintura, óxido, polvo, etc.). La limpieza debe realizarse con sistemas mecánicos (grata circular, etc.). Las imperfecciones deben repararse por métodos abrasivos mecánicos. Si el daño requiere reparación por medio de la aplicación de metal de aporte, ésta debe realizarse de acuerdo con un procedimiento calificado para ello. Para restablecer biseles en campo debe utilizarse máquina semiautomática de oxigás, o en su defecto de corte mecánico.

Una vez en condiciones para realizar soldaduras de producción, el bisel sólo puede ser manipulado por el soldador calificado. Si esta condición no se cumple, la junta debe cortarse y repetirse por cuenta del Contratista.

En el alineamiento de los extremos de tubos sucesivos se debe repartir cualquier diferencia de espesores en toda la longitud de la circunferencia, conservando el máximo des-alineamiento permitido por la norma correspondiente. Durante la operación de alineamiento el martilleo debe ser mínimo.

Para el alineamiento de los tubos sucesivos se deben utilizar grapas exteriores o dispositivos interiores. La grapa exterior se remueve cuando se haya completado el 50% del pase de raíz y cuando se utilice dispositivo interior, éste se remueve cuando se haya terminado el pase de raíz, o de acuerdo con lo dispuesto en la WPS calificada.

6.6 LIMPIEZA DE LOS PASES E IDENTIFICACIÓN DE LA SOLDADURA

El pase de raíz o de penetración (fondeo) se limpia mediante la aplicación de disco abrasivo. En lo posible debe ser una limpieza superficial, pero retirando los sobre espesores formados en la reiniciación del cordón y los residuos de escoria.

El segundo pase y los subsiguientes se limpian con grata circular.

El último pase o de presentación debe limpiarse con grata circular y todas las salpicaduras deben retirarse con cincel. Se prohíbe el uso de segueta para perfilar el pase

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

de presentación. La superficie del pase de presentación debe ser regular, convexa y su altura no debe sobrepasar 1.6 mm (1/16") sobre la superficie del tubo; su ancho no debe sobrepasar en 3 mm (1/8") la medida superior del bisel.

En ningún punto la superficie del pase de presentación debe estar por debajo de la superficie del tubo. Toda sobremonta producida por la iniciación del pase debe ser removida con disco abrasivo.

Toda soldadura de producción debe identificarse visible, consecutiva y permanentemente. En poliductos deben indicarse el kilómetro, el número de junta en el kilómetro y los soldadores que intervinieron en su ejecución.

El Contratista debe enviar diariamente a EL CONTRATANTE el informe de producción donde consten estos datos.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro (m), medido y con aproximación a un decimal, de alineación y soldadura de tubería, Manual o Mecanizada, que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados; Herramientas, cargue y transporte interno; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Cargue y transporte interno hasta el sitio especificado; todas el personal con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación y repetición de soldadura. Tampoco los habrá por horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

6.7 PRUEBA HIDROSTÁTICA

Las pruebas e inspecciones respectivas deben realizarse en horas diurnas y con tiempo seco. Si EL CONTRATANTE considera que las condiciones climatológicas no son aceptables, o que la línea no está en condiciones de ser probada, la prueba no debe ejecutarse.

El Contratista debe proporcionar los equipos (múltiples, bombas, compresores, filtros, tubería para llenado y drenaje, raspadores, etc.) instrumentos, inhibidor de corrosión, secuestrante de oxígeno, mano de obra, transporte y cualquier otro material o equipo que se requiera para las pruebas, empates y reparaciones. Los accesorios suministrados para incorporar a la línea en forma definitiva, no pueden ser utilizados para la prueba.

La presión de prueba hidrostática en cualquier punto de la tubería no debe ser inferior al 125% de la presión de operación en cualquier punto, sin exceder el valor de presión de prueba hidrostática máxima indicado en el PIPING CLASS de EL CONTRATANTE o en su defecto las 1,5 veces la presión de diseño según el ASME B31.4.

Deben realizarse prueba hidrostática previa a la instalación o lanzamiento de la lingada.

Cualquier prueba adicional que necesite el Contratista es totalmente por su cuenta y para su realización debe contar con la aprobación de EL CONTRATANTE.

La prueba hidrostática no debe preceder en ningún caso a la toma de radiografías y, por lo tanto, a la reparación de las soldaduras defectuosas.

6.8 REQUISITOS PREVIOS

El Contratista debe presentar para aprobación de EL CONTRATANTE el procedimiento para la prueba hidrostática antes de comenzar cualquier operación de prueba. Éste debe incluir toda la información referente a los cálculos y valores de presiones, puntos de control, sitios de toma y de vertimiento de agua, inhibidores de corrosión, secuestrantes de oxígeno, equipos, medidas de seguridad, etc.

Para cada sección de prueba debe incluirse los sitios de presiones máximas y mínimas, el análisis hidráulico del tramo con la incidencia en las bombas de llenado y pérdidas y el procedimiento de desocupación.

Para el agua de prueba el Contratista debe elegir la fuente adecuada de aprovisionamiento; debe adelantar el trámite ante las autoridades ambientales para la obtención definitiva de la concesión de aguas y el permiso de vertimiento de la misma una vez se haya terminado la prueba hidrostática, teniendo en cuenta el tipo de inhibidor de corrosión y secuestrante de oxígeno agregados durante la prueba si así lo requiere y su impacto sobre el ecosistema receptor.

El inhibidor debe ser biodegradable de acción biocida y soluble en el agua en las dosis indicadas por el fabricante. Además se deben instalar elementos que permitan remover los sedimentos que pueda llevar el agua, antes de su ingreso a la tubería (sedimentadores y filtros).

Antes de iniciar cualquier operación de prueba deben instalarse todos los accesorios y conexiones permanentes a lo largo del tramo de línea que va a probarse. Asimismo, todos los instrumentos de registro deben calibrarse utilizando probadores de peso muerto debidamente calibrado y certificado. EL CONTRATANTE se reserva el derecho de revisar la calibración de los instrumentos y puede rechazar aquellos que a su juicio sean inadecuados para el buen desarrollo de la prueba. Los manómetros utilizados se deben calibrar de tal forma que la indicación de la presión de prueba no sea menor que el 25% ni mayor que el 75% de la lectura máxima.

6.9 LIMPIEZA INTERIOR Y CALIBRACIÓN DE LA TUBERÍA

El procedimiento debe considerar la instalación de un múltiple receptor de raspadores en el extremo del tramo opuesto al punto de inyección y de un múltiple de envío en el extremo del tramo para la inyección del agua, desde el cual se envía un raspador de limpieza a través de la tubería, empujado por agua o aire comprimido. En caso de que EL CONTRATANTE lo considere necesario, se deben enviar otros raspadores hasta que quede perfectamente limpio el interior de la tubería.

La platina calibradora del “marrano” de calibración, debe tener un diámetro del 95% del diámetro interno menor existente en el tramo de tubería que se va a probar, y un espesor de 3/8" si es de aluminio; en caso de que sea de acero, el espesor debe ser de 3/16"; las ranuras radiales deben estar separadas 60° y su ancho debe ser de 3/16".

6.10 LLENADO Y PURGA DE AIRE

Debe instalarse un medidor en el lado de la succión de la bomba de llenado con el fin de determinar el tiempo aproximado requerido para llenar cada sección de prueba y si es requerido un proporcionador con su bomba de descarga, con el fin de inyectar el inhibidor de corrosión en el agua de prueba. En el caso que el agua de prueba vaya a permanecer un tiempo significativo dentro de la tubería, debe emplearse además un secuestrante de oxígeno.

6.11 PRESURIZACION

Cuando la sección de prueba está lista, debe conectarse la bomba de presión a la instalación, bombeando hasta alcanzar una presión de 100 a 200 psi aproximadamente y permitiendo que dicha presión se mantenga a ese nivel durante un mínimo de 30 minutos, con el propósito de probar que no existen fugas mayores. Se continúa comprimiendo hasta alcanzar el 70% de la presión de prueba, la que se debe mantener 30 minutos hasta que se establezcan presiones y temperaturas.

Posteriormente se realizan incrementos de 10 psi, los cuales deben ser perfectamente leídos en la escala del manómetro y registrados, hasta alcanzar la presión de prueba, la cual debe mantenerse por una hora; posteriormente se reduce la presión 50 psi para realizar la prueba de hermeticidad con el propósito de prevenir aumentos de presión por encima del rango de presión hidrostática por efectos de aumento en la temperatura de la tubería. Una vez la presión de prueba haya sido alcanzada, se detiene y desconecta la bomba.

Se debe hacer una cuidadosa revisión final para asegurar que ninguna de las válvulas en la sección de prueba presente fugas. El período oficial de pruebas inicia cuando se hayan estabilizado presiones y temperaturas.

Al iniciarse el período oficial de pruebas debe registrarse la presión, determinada mediante un registrador e indicador de presión instalado en un extremo de la sección de prueba, y simultáneamente registrarse las temperaturas en dos puntos diferentes de la sección. Se debe mantener la presión de prueba durante un período mínimo de 4 horas, el cual puede ampliarse a juicio de EL CONTRATANTE sin ningún sobre costo.

Deben tomarse lecturas de presión y temperatura cada hora. Los datos de la prueba deben registrarse en el formato establecido e incluirse en la base de datos del proyecto.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

La prueba es satisfactoria si no sobreviene una caída de presión durante el período de prueba y si los cambios de presión que se lleguen a presentar pueden ser correlacionados satisfactoriamente con las variaciones de temperatura.

En caso de falla, la línea debe ser reparada y presionada nuevamente, sin sobre costo para EL CONTRATANTE, hasta obtener una prueba totalmente satisfactoria. Si se presenta una caída de presión no identificada, el Contratista debe proceder a seccionar el tramo de prueba por mitades hasta encontrar la causa de la pérdida.

Si EL CONTRATANTE lo considera conveniente, puede ordenar una prueba de presión variable, que tiene como límites máximos y mínimos, la máxima presión de trabajo y el 70% de ésta.

Esta prueba no tiene costo para EL CONTRATANTE y no reemplaza la prueba de presión. EL CONTRATANTE decide en cada caso los límites de presión y las velocidades de ascenso y descenso de la misma, lo mismo que su duración.

DESPLAZAMIENTO DEL AGUA Y CONEXIONES

El Contratista es el responsable de la eliminación adecuada del agua de la prueba en los sitios y formas presentados en el programa de pruebas aprobado por EL CONTRATANTE.

Una vez que el agua haya sido retirada y la tubería esté satisfactoriamente drenada, se da inicio a las operaciones de empuje o conexión de las secciones de prueba, las cuales deben someterse a prueba radiográfica para su aceptación.

MEDIDA Y PAGO

La prueba hidrostática, debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría, será incluida en el valor unitario del metro lineal de tubería al carbón del diámetro especificado en planos y presupuesto.

Se incluirá el costo de los materiales la mano de obra, la herramienta, el equipo y el transporte, además de todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos; todas el personal con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de horas nocturnas, extras o festivos de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

6.12 LIMPIEZA TUBERÍAS

La limpieza y pintura de juntas tiene por alcance la preparación de la superficie y la protección de la misma tanto interior como exterior, aplicadas a las zonas de junta de la tubería; deberá realizarse de la siguiente manera:

6.12.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN SUPERFICIE INTERIOR

Preparación de la Superficie

Las superficies deben estar libres de polvo, suciedad, grasas, humedad o de otros contaminantes que puedan interferir con la adherencia del recubrimiento.

Se debe de realizar limpieza con chorro abrasivo hasta obtener Grado Metal Blanco por el método de Sand Blasting de acuerdo con los patrones de la norma Sueca Sa3, norma Americana SSPC -SP5(Steel Structure Painting Council) y/o norma ICONTEC NTC 3895, se debe eliminar toda calamina, herrumbre, recubrimientos y productos extraños visibles a simple vista.

El perfil de anclaje deberá estar 1.5 a 3.0 mils (38 a 75 micrones)

Sistema de protección

Se deberá de aplicar una capa base de Imprimante Epóxico Rojo, de un espesor de Película Seca entre 3 – 4 mils; con una capa de Acabado Auto imprimante Epóxico Gris que alcance un espesor de película Seca entre 12 – 14 mils

El espesor total del sistema deberá estar entre 15 y 18 mils

6.12.2 SISTEMA DE PROTECCIÓN SUPERFICIE EXTERNO

Preparación de la Superficie

Las superficies deben estar libres de polvo, suciedad, grasas, humedad o de otros contaminantes que puedan interferir con la adherencia del recubrimiento.

Se debe de realizar limpieza con chorro abrasivo hasta obtener Grado Metal Blanco por el método de Sand Blasting de acuerdo con los patrones de la norma Sueca Sa3, norma Americana SSPC -SP5(Steel Structure Painting Council) y/o norma ICONTEC NTC 3895, se debe eliminar toda calamina, herrumbre, recubrimientos y productos extraños visibles a simple vista.

El perfil de anclaje deberá estar 1.5 a 3.0 mils (38 a 75 micrones)

Sistema de protección

Se deberá de aplicar una capa base, de barrera y de acabado de un Epoxifenólico, el cual deberá alcanzar un espesor de Película Seca entre 25 y 30 mils.

Se utilizara un equipo de aplicación Airless 70:1(relación de bomba)

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será por metro cuadrado (m²), medido y con aproximación a un decimal, de limpieza y pintura de juntas de las dimensiones de largo por ancho descartando el espesor, que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: los materiales la mano de obra, equipos de aplicación y demás, arena de cuarzo, imprimante, autoimpimante, Epoxifenólico, la herramienta y el transporte, además de todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos; todas el personal con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

6.13 PRUEBA DE SOLDADURA

Toda junta de producción debe inspeccionarse visualmente en todas y cada una de las etapas de su ejecución.

Las fallas detectadas durante esta inspección deben corregirse para poder proseguir con su ejecución.

Para el control radiográfico se permiten fuentes electrónicas (Rayos X) o Isotópicas (Rayos Gamma). El personal que realiza el control radiográfico debe cumplir los requisitos de la norma aplicable.

Asimismo, el criterio de aceptación o rechazo está dado por la norma aplicada.

El Contratista efectúa por su cuenta el control radiográfico de las juntas soldadas.

El Contratista debe reparar las juntas que se encuentren defectuosas, incluyendo el costo de las radiografías.

Los defectos detectados por radiografía deben repararse en un período no superior a una jornada de trabajo; de lo contrario, se detiene el frente de soldadura hasta que se normalice la situación.

Una junta puede repararse dos veces como máximo; en caso de persistir el defecto o aparecer uno nuevo, la junta debe cortarse y remplazarse por un tramo de tubería de 1 m de longitud.

El Contratista debe asumir los costos y el soldador debe ser recalificado en la WPS aplicada.

La aplicación de métodos de control de calidad no-destructivos no excluye la utilización de métodos destructivos para juntas totalmente terminadas.

MEDIDA Y PAGO

La prueba de soldadura, debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría, deberá incluirse dentro del valor unitario por metro lineal de la tubería de Acero al Carbón a instalar. Incluirá también los materiales, la mano de obra, la herramienta, el equipo y el transporte, además de todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos; todas el personal con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

6.14 SUMINISTRO Y DESCARGUE TUBERÍA DE 28" ACERO AL CARBÓN

Se refiere al suministro cargue, transporte, almacenamiento y entrega en perfecto estado de un tramo de Tubería acero al carbón 28" XS ASTM A 106 API5L X 52 PSL 2 GR B SH XS e= 1/2" mm, que se instale de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas Tuberías y de unos Empaques o Sellos que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC, y ASTM que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada Tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

La Tubería no podrá tener fisuramientos ni roturas; no se admitirán Tubos con deformaciones ni abolladuras.

Cuando se autorice que el suministro de la Tubería lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de uso de la Tubería propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

Las Tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la Obra.

El CONTRATISTA está en la obligación de verificar que cada Tubo quede correcta y totalmente apoyado sobre el suelo de fundación.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro (m), con aproximación a un decimal, de Tubería acero al carbon 28" XS ASTM A 106 API5L X 52 PSL 2 GR B SH XS e= 1/2" mm del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada y probada.

El pago incluye los costos de Suministro de la Tubería, equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno; Muestreos y ensayos de la Tubería; Desperdicios de Tubería, sellos, eventuales morteros, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes de Tubería.

No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación de las Tuberías a instalar, ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de este trabajo.

6.15 SUMINISTRO Y DESCARGUE CODO DE 28" A 45" ACERO AL CARBÓN.

Se refiere al suministro cargue, transporte, almacenamiento y entrega en perfecto estado de los Codo 45G acero al carbón 28" XS ASTM A 106 API5L GR B ANSI B 16.5, que se instale de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unos codos y de unos Empaques o Sellos que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC, y ASTM que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro y espesor de paredes de cada codo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

No podrá tener fisuramientos ni roturas; no se admitirán codos con deformaciones ni abolladuras.

Cuando se autorice que el suministro lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de uso del codo propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

Los codos que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la Obra.

MEDIDA Y PAGO

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

La unidad de medida será la unidad (UN), con aproximación a un decimal, de codo en Acero al carbón SCH XS del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalado y probado.

El pago incluye los costos de Suministro de codo, equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno; Muestreos y ensayos; Desperdicios, sellos, eventuales morteros, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra.

No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación de los codos a instalar, ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de este trabajo.

6.16 SUMINISTRO Y DESCARGUE BRIDA DE 28" ACERO AL CARBÓN 600PSI.

Se refiere al suministro cargue, transporte, almacenamiento y entrega en perfecto estado de Brida acero al carbón 28" x 600 lbs BS3293 ASTM A 10 ANSI B 16.5, que se instale de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto.

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de bridas que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC, y ASTM que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El diámetro y espesor de cada brida, los cuales deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

No podrá tener fisuramientos ni roturas; no se admitirán bridas con deformaciones ni abolladuras.

Cuando se autorice que el suministro lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de la brida propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

Las bridas que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la Obra.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la unidad (UN), con aproximación a un decimal, de brida en Acero al carbón x600 LBS ASTM A 10 del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalado y probado.

El pago incluye los costos de Suministro de brida, equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno; Muestreos y ensayos; Desperdicios, sellos, eventuales morteros, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra.

No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación de las bridas a instalar, ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de este trabajo.

6.17 SUMINISTRO Y DESCARGUE TEE DE 28" ACERO AL CARBÓN(INCLUYE BRIDA CIEGA DE 28")

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Se refiere al suministro cargue, transporte, almacenamiento y entrega en perfecto estado de una Tee acero al carbón 28" XS ASTM A 106 API5L GR B ANSI B 16.5y a su vez la instalación de una brida ciega de 28" que permita la revisión de la tubería, las cuales se instalen de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto.

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de tees y bridas ciegas que han sido fabricadas cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC, y ASTM que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro y espesor de la tee y de la brida ciega, los cuales deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes, no podrá tener fisuramientos ni roturas; no se admitirá que la tee tenga deformaciones ni abolladuras.

Cuando se autorice que el suministro lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de la tee propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

La tee que no cumplan con lo arriba citado serán rechazada y no podrán ser instalada en la Obra.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la unidad (UN), con aproximación a un decimal, de Tee acero al carbón 28" XS ASTM A 106 API5L GR B ANSI B 16.5 y brida ciega de 28", del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalado y probado.

El pago incluye los costos de Suministro de tee y bridas ciegas, equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de

sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno; Muestreos y ensayos; Desperdicios, sellos, eventuales morteros, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra.

No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación de la tee a instalar, ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de este trabajo

6.18 UNIÓN DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE 28"

Se refiere al suministro cargue, transporte, almacenamiento y entrega en perfecto estado de la unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil 28" ANSI B 16.5, que se instale de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de uniones que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC, y ASTM, que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro y espesor de cada unión, los cuales deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

No podrá tener fisuramientos ni roturas; no se admitirán bridas con deformaciones ni abolladuras.

Cuando se autorice que el suministro lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de la unión propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

Las uniones que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la Obra.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la unidad (UN), con aproximación a un decimal, de Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil 28" ANSI B 16.5 del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalado y probado.

El pago incluye los costos de Suministro de unión, equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno; Muestreos y ensayos; Desperdicios, sellos, eventuales morteros, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra.

No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación de la unión a instalar, ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de este trabajo.

ALCANCE

Esta norma fija los requisitos mínimos para la instalación del sistema de protección catódica.

El Contratista debe verificar la resistividad en los sitios de emplazamiento de las camas anódicas.

REFERENCIAS

Se debe tener en cuenta la edición del siguiente documento que se encuentre vigente al momento de edición de la presente norma: De la National Association of Corrosion Engineers (NACE): NACE Rp-01, Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping System

7 RELLENOS COMPACTADOS

7.1 RELLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL DE OBRA.

Se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual y mecánica por capas, de los Materiales autorizados por la Interventoría para la realización del relleno de Zanjas y de excavaciones para Estructuras ó también para la ejecución de terraplenes, cuyas fundaciones e instalaciones subterráneas hayan sido previamente revisadas por la Interventoría de EL CONTRATANTE

7.2 RELLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL DE PRESTAMO.

según autorización previa de EL CONTRATANTE y/o la Interventoría, se podrán realizar con Materiales tales como: Material Común, Material granular tipo Sucio de Río, Arenón, Material Filtrante, Afirmado o Recebo, Suelo - cemento, Material granular tipo Subbase o Base, Mortero fluido, etc.

El CONTRATISTA deberá seleccionar los Materiales para Rellenos, de manera que se garantice que están libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias, terrones y piedras de diámetro mayor a 0.10 m y que tendrán la humedad óptima para permitir su adecuada disposición, conformación y compactación.

En términos generales, los Rellenos y Terraplenes se realizarán con los Materiales provenientes de las Excavaciones que hayan sido adecuadamente preservados por el CONTRATISTA y previamente aprobados por la Interventoría.

Cuando a juicio exclusivo de la Interventoría, todos o parte de los Materiales provenientes de las Excavaciones no sean aptos para su utilización en los Rellenos o Terraplenes de la Obra, ésta autorizará al CONTRATISTA para que suministre en Obra Materiales provenientes de una fuente externa a la Obra (Cantera, río, etc), los cuales también deberán ser previamente aprobados por la Interventoría. Dependiendo del tipo de relleno o terraplén a realizar, la Interventoría definirá el tipo y calidades del material de préstamo a suministrar, pudiendo ser Material Común o tierra, Sucio de Río, Arenón, Material Filtrante, Afirmado o Recebo.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El CONTRATISTA será el responsable de gestionar en oportunidad las autorizaciones y permisos que se requieran para excavar, cargar, transportar y descargar los Materiales de préstamo para Rellenos en el sitio autorizado de Obra. Por tanto, no habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA ni ampliación de los plazos del Contrato, por causa de dificultades y/o demoras en la consecución y aprobación de las fuentes externas de préstamo. Independientemente de la aprobación inicial de la fuente externa (Cantera de Préstamo, río, etc) por parte de la Interventoría, ésta podrá rechazar en cualquier momento aquellos Materiales transportados a la Obra que no sean aptos para los Rellenos o Terraplenes y el CONTRATISTA deberá asumir los costos respectivos, incluyendo los de su cargue, transporte, retiro y disposición en los sitios autorizados por el MUNICIPIO DE MANIZALES.

Previo a la iniciación de los Rellenos y Terraplenes, el CONTRATISTA deberá obtener la autorización de la Interventoría y extraer todos los Materiales inadecuados o sobrantes que existan en su fundación y/o le solicite ésta y darle el tratamiento, perfilación y eventual re compactación de la fundación del Relleno o Terraplén que la Interventoría le defina. En el evento de que existan flujos permanentes o intermitentes de agua en la brecha o excavación a rellenar, la Interventoría ordenará las investigaciones que sean pertinentes para establecer el origen de los mismos y así poder definir las acciones que se requieran para su adecuada evacuación, con subdrenajes, o su eliminación, si es que se deben a un daño de Alcantarillado o Acueducto.

Una vez se hayan revisado y aprobado todas las Instalaciones Subterráneas por parte de la Interventoría de EL CONTRATANTE y/o por las Interventorías de las otras Empresas de Servicios Públicos participantes en el Proyecto, se haya preparado la Subrasante o Fundación de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría y ésta haya impartido la autorización correspondiente, se procederá con la instalación, conformación y compactación mecánica del Material de relleno que se haya autorizado. Se aclara que el costo de la revisión previa de cada una de las Instalaciones Subterráneas, estará incluido en el Costo Unitario de las respectivas canalizaciones y no tendrá pago por separado dentro de la Actividad de Rellenos o Terraplenes.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El Relleno o Terraplén se realizará por capas debidamente niveladas de espesor suelto máximo de 0.15 m, utilizando los Materiales autorizados que tengan una humedad igual o inferior a la óptima obtenida en el Ensayo del Próctor Modificado del Material de Relleno aprobado por la Interventoría. La compactación de cada capa se hará con los Medios y Equipos que autorice la Interventoría.

Cuando se trate del Relleno de Tuberías en Zanja, se deberá realizar de forma simultánea a cada lado de éstas, sin golpearlas y de forma manual y muy controlada durante los primeros 0.30 m por encima de la clave de la Tubería. Por encima de este nivel y hasta enrasar con la Subrasante, la compactación también se hará por capas de máximo 0.15 m de espesor suelto y mediante la utilización de Equipo mecánico del tipo Canguro.

Cuando se trate de Rellenos para Estructuras o Terraplenes, los Materiales serán conformados y compactados con los Equipos que previamente autorice la Interventoría y el CONTRATISTA tomará todas las precauciones necesarias para evitar daños y/o perjuicios a las Estructuras en construcción y/o ya existentes aledañas y para prevenir la saturación y/o degradación de los Materiales y del Relleno ya compactado.

Previo a la construcción de los Rellenos y Terraplenes, la Interventoría solicitará al CONTRATISTA, como mínimo, la realización de los siguientes Ensayos: Granulometría y Próctor Modificado. Durante la construcción y una vez terminados los Rellenos, la Interventoría revisará la compactación obtenida mediante la realización de Ensayos de Densidad en campo, en una cuantía mínima de Uno (1) por cada 20.0 m³ compactos de Relleno ejecutado con el Material autorizado. La compactación de los Rellenos, evaluada en términos de la Densidad seca obtenida en campo, deberá ser igual o superior al 90 % de la Densidad seca obtenida en el Ensayo de Próctor Modificado realizado a una muestra representativa del Material de Relleno aprobado por la Interventoría.

En el evento de que la Interventoría estime necesario realizar más Ensayos de los mínimos arriba citados o realizar otros Ensayos adicionales (Contenido de Humedad en campo, Desgaste, Equivalente Arena, Límites de Atterberg, etc.), los costos totales de estos adicionales le serán reembolsados al CONTRATISTA bajo la modalidad del costo real directo más el porcentaje de administración y utilidad previstos en el Contrato.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El CONTRATISTA deberá entregar oportunamente a la Interventoría, los Informes certificados de los resultados de dichos Ensayos. Los costos de los Ensayos mínimos arriba citados, incluyendo la obtención de muestras, transporte, ensayo e Informe certificado del Laboratorio, estarán incluidos dentro del Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato, para Rellenos y Terraplenes construidos con el tipo de Material previamente autorizado por la Interventoría.

La aprobación que de estos Materiales o de su compactación imparta la Interventoría, no minimiza ni exime al CONTRATISTA de su obligación contractual de responder por su calidad, correcta ejecución y estabilidad de estos trabajos.

Cuando a juicio de la Interventoría, se produzcan sobre-excavaciones o derrumbes por causas imputables al CONTRATISTA, éste será responsable de construir, a su entero costo y a satisfacción de la Interventoría, los Rellenos y Terraplenes que se requieran para restituir las zonas de Obra afectadas a su estado inicial.

Cuando a juicio de la Interventoría sea necesario realizar excavaciones adicionales para sustituir zonas de fundación inadecuadas o de baja capacidad portante, el CONTRATISTA realizará dichos Rellenos o Sustituciones cumpliendo con todo lo especificado y/o ordenado por la Interventoría. Estas Excavaciones y Rellenos adicionales se medirán y pagarán conforme a lo previsto en el Contrato para estas Actividades de Obra, sin que haya lugar a pagos adicionales o ampliación de plazos, en razón del tipo, ubicación, profundidad, espesor y volumen de dichas Excavaciones y Rellenos.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Rellenos y Terraplenes construidos con los Materiales del sitio o con los de Cantera de Préstamo autorizados por EL CONTRATANTE y/o la Interventoría, de acuerdo con los Diseños, Planos, Especificaciones y/o con lo definido por la Interventoría y aprobado por ella. La medida del Volumen compacto de estos Rellenos y Terraplenes, se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Permisos, Licencias y Suministro en Obra del Material autorizado por la Interventoría; Equipos para transporte interno, disposición, conformación y compactación, que previamente hayan sido autorizados por la Interventoría; Equipos (Si fueron autorizados por la Interventoría) y Herramientas para la preparación, perfilación y compactación de la subrasante y para el cargue, transporte interno, disposición, conformación y compactación de los Materiales autorizados de Relleno; Cobertores tipo plásticos; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Recolección, transporte y Ensayo de Materiales, en los mínimos especificados; Mano de Obra de la preparación, perfilación y compactación de la Subrasante y del cargue, transporte interno, disposición, conformación y compactación de los Materiales del Relleno; Mano de Obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, profundidad y volumen de los Rellenos o Terraplenes. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estos Rellenos o Terraplenes, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

8 SUBSTITUCIONES, AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES COMPACTADAS

Se refiere al suministro, transporte, instalación, conformación y compactación de los Materiales granulares seleccionados requeridos para el mejoramiento de suelos de baja capacidad portante o para que sirvan de soporte a Estructuras de Concreto Hidráulico o Asfáltico tales como Pavimentos, Andenes, Bermas, Cunetas, etc.

Las estructuras arriba citadas se construirán una vez sus fundaciones e instalaciones subterráneas hayan sido revisadas y aprobadas por la Interventoría de EL CONTRATANTE y/o por las Interventorías de las otras Empresas de Servicios Públicos que participan en el Proyecto. El CONTRATISTA será el responsable de facilitar los medios para realizar las revisiones y de solicitar y obtener las autorizaciones y aprobaciones arriba citadas y aceptará al suscribir el Contrato, que no habrá lugar a reclamación de pagos adicionales y/o ampliación de plazos por causa de las demoras que se generen por la revisión y/o eventuales reparaciones o reconstrucciones que se requieran, de estas Instalaciones Subterráneas.

8.1 AFIRMADO SELECCIONADO:

Se trata del suministro, transporte, instalación, conformación y compactación mecánica por capas, de Materiales granulares seleccionados tipo Afirmado de espesor variable, procedentes de Canteras previamente autorizadas por la Interventoría, que serán utilizados para el mejoramiento de Suelos de baja capacidad portante o para el soporte de la fundación de Estructuras de Concreto Hidráulico tales como Muros, Columnas, Pantallas, Pavimentos de Vías Peatonales o con poco Tráfico Vehicular, Andenes, Bermas, Cunetas o en los otros sitios que definan los Diseños, Planos, Especificaciones o la Interventoría.

Las partículas componentes de estos Materiales granulares deben ser duras, resistentes, estables, durables, sin exceso de elementos planos, blandos o desintegrables y sin materia orgánica u otros elementos perjudiciales. Los requisitos de calidad mínimos son los siguientes:

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Tamaño máximo:	2.0 pulgadas (2.0").
Peso Unitario seco mínimo:	1.900 Kg/m3.
Desgaste Máquina de Los Angeles:	Menor o igual al 50%.
Porcentaje de Finos que pasa Tamiz 40:	10 % < Finos < 40 %
Porcentaje de Finos que pasa Tamiz 200:	4 % < Finos < 20 %.
Indice de Plasticidad:	4 < IP < 9
Densidad seca en campo:	> al 95% del Ensayo Próctor modificado.

Para efectos de la verificación previa del cumplimiento de estas Especificaciones de calidad y en su debida oportunidad, el CONTRATISTA presentará a la Interventoría los reportes certificados de calidad del Material Granular Seleccionado que se propone utilizar. Si ésta los aprueba y así lo autoriza, el CONTRATISTA podrá iniciar el suministro de estos Materiales, bajo la premisa de que previo a la iniciación de la instalación del Material Granular autorizado y para confirmar que dichos Materiales cumplen con los requisitos mínimos de calidad especificados, se realizarán, como mínimo, los siguientes Ensayos: Granulometría, Próctor Modificado, Desgaste y Límites de Atterberg.

Durante el proceso de construcción y a la terminación de la instalación y compactación del Material Granular seleccionado que haya autorizado la Interventoría, se evaluará la compactación mediante Ensayos de Densidad realizados en campo con el Cono de Arena (Norma Inviás No. 161) o con Densímetro Nuclear de calibración certificada, en una cuantía mínima de un (1) Ensayo de Densidad por cada 40 M2 compactos del Material Granular autorizado en el sitio indicado por la Interventoría.

En el evento de que la Interventoría estime necesario realizar más Ensayos de los mínimos arriba citados o realizar otros Ensayos adicionales (Contenido de Humedad en campo, Equivalente Arena, CBR, Indice de Aplanamiento de Agregados, solidez, etc.), los costos totales de estos adicionales le serán pagados al CONTRATISTA mediante el cálculo del costo real directo aprobado por la Interventoría, más el porcentaje de Administración y Utilidad previstos en el Contrato.

El CONTRATISTA deberá entregar oportunamente a la Interventoría, los Informes certificados de los resultados de dichos Ensayos. Los costos de los Ensayos mínimos

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

arriba citados, incluyendo la obtención de muestras, transporte, ensayo e Informe certificado del Laboratorio, estarán incluidos dentro del Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato, para Rellenos y Terraplenes construidos con el tipo de Material previamente autorizado.

La aprobación que de estos Materiales o de su compactación impartida la Interventoría, no minimiza ni exonera al CONTRATISTA de su obligación contractual de responder por su calidad, correcta ejecución y estabilidad de estos trabajos.

Una vez se hayan revisado y aprobado todas las Instalaciones Subterráneas por parte de la Interventoría de EL CONTRATANTE y/o por las Interventorías de las otras Empresas de Servicios Públicos participantes en el Proyecto, se haya preparado y tratado la Subrasante o Fundación de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría y ésta haya impartido la autorización correspondiente, se procederá con la instalación, conformación y compactación mecánica del Material granular en capas de máximo 0.12 m de espesor suelto o del que autorice la Interventoría y hasta alcanzar los hilos y niveles definidos por los Diseños, Planos, Especificaciones o por la Interventoría. La compactación se hará con los Equipos apropiados para el tipo de Material Granular utilizado, según autorización previa de la Interventoría.

Se aclara que el costo de la revisión previa de cada una de las Instalaciones Subterráneas, estará incluido en el Costo Unitario de las respectivas canalizaciones y no tendrán pago por separado dentro de la Actividad de Sustituciones, Rellenos o Subbases.

Respecto de la revisión y aprobación previa de las Instalaciones Subterráneas impartida por la Interventoría, se aclara que ello no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la correcta construcción, funcionamiento y estabilidad de éstas, en los términos y duraciones establecidos por el Contrato; así mismo, el CONTRATISTA será el responsable de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que prevengan y eviten daños, perjuicios y/o taponamientos de estas

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Instalaciones Subterráneas durante las posteriores actividades de construcción y hasta la entrega y recepción de las Obras a satisfacción de la Interventoría y el CONTRATANTE.

En el evento de que se detecten flujos de agua, intermitentes o permanentes, sobre la subrasante o cercanos a ella, la Interventoría, previo a la iniciación de la instalación del Material Granular, ordenará las investigaciones que sean necesarias para establecer su origen y poder así definir los procedimientos que permitan su eliminación o, en su defecto, su adecuada captación y conducción controlada hasta la Estructura de Descole más cercana.

En caso de que con el paso del Equipo de Compactación se detecten "fallos o embolsamientos", el CONTRATISTA procederá a removerlos en su totalidad, de acuerdo con las instrucciones dictadas por la Interventoría, y a reemplazarlos por Material Granular Seleccionado de las características especificadas y con humedad inferior o igual a la óptima obtenida en el Ensayo Próctor Modificado, o como lo definan el Diseñador y/o la Interventoría. Esta Actividad de remoción y reemplazo le será cancelada al CONTRATISTA, solo si a juicio del Diseñador y/o de la Interventoría, estos "fallos o embolsamientos" no se han producido por causas imputables a él (Material Granular deficiente y/o con alta humedad; Equipo de compactación inadecuado y/o mal operado, etc.).

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de las Sustituciones, Rellenos y Subbases construidas en el Material Granular seleccionado será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, del Material Granular Seleccionado que haya sido previamente autorizado por la Interventoría, que cumpla con todo lo especificado y que haya sido correctamente instalado y aprobado por ésta.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para el tipo de Material Granular Seleccionado autorizado, que incluye los costos de: Permisos, Licencias y Regalías de la Fuente o Cantera de Materiales; explotación, cargue, transporte y

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

disposición en Obra del Material Granular Seleccionado autorizado por la Interventoría; Equipos y Herramientas para la preparación, perfilación y compactación de la Fundación o Subrasante y para el transporte interno, disposición, conformación y compactación del Material Granular; Cobertores y protectores tipo plástico; tarimas, andamios, puentes y carreteros; Materiales y accesorios para Iluminación; Muestreos, transportes y Ensayos del Material Granular y de su Compactación en campo, en los mínimos especificados; Desperdicios, reposiciones y factor de compactación del Material Granular; Mano de Obra para la preparación, perfilación y compactación de la Fundación o Subrasante y para el cargue, transporte interno, disposición, conformación y compactación del Material Granular; Mano de Obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteros; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, profundidad y volúmenes de las Sustituciones, Rellenos y Subbases con Material Granular Seleccionado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estas Sustituciones, Rellenos y Subbases con Material Granular Seleccionado, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

9 ACERO DE REFUERZO

9.1 ACERO DE REFUERZO DE ½" Y 1¼" DE 420 MPA (4.200KG/CM2)

Esta Especificación se refiere al suministro, transporte, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del Acero al carbono requerida para el refuerzo de las Estructuras del Proyecto, de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares, Cuadros de Despiece o por la Interventoría.

En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 o en su actualización vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y en los Capítulos C.3 y C.7. Además, el Acero de Refuerzo deberá cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289-1925 y 2310. En lo que respecta a los ensayos, los Aceros de refuerzo deberán cumplir con lo previsto en la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC No.s 1 y 2. Previo al suministro de los Aceros de Refuerzo y Mallas Electrosoldadas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría, los Registros y Certificados de Calidad o Conformidad de la Acería Productora.

Con el fin de posibilitar la oportuna y adecuada revisión por parte de la Interventoría, el CONTRATISTA deberá instalar, espaciar y fijar todos los tipos de Refuerzo que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares, Cuadros de Despiece o la Interventoría, con una antelación mínima de 12 horas al proceso de instalación del Concreto respectivo. La aprobación que imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA por la calidad, durabilidad y estabilidad de las Obras construidas.

El Acero de Refuerzo podrá ser cortado, doblado y figurado en Obra, sólo en aquellos casos en que la Interventoría así lo autorice, previa verificación de que el CONTRATISTA cuenta con todos los Equipos, herramientas, Personal calificado y Supervisión técnica necesarios para ejecutar esta Actividad en forma satisfactoria. Cuando ello así suceda, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

- El doblamiento de Varillas sólo se podrá hacer en frío y mediante la utilización de las plantillas adecuadas.
- No se permitirá el desdoblamiento de Varillas figuradas con diámetros superiores o iguales a 1/2 pulgada (1/2").
- No se permitirá el uso de soldaduras para la fijación y/o empalme de Varillas con Resistencia a la Tracción superior a los 260 Mpa (2.600 Kg/Cm²).
- Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas ya citadas.

En lo que se refiere a la instalación, espaciamiento y fijación del Acero de Refuerzo, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

•El CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada instalación, espaciamiento y fijación de todos los Refuerzos, de acuerdo con los diámetros, calibres, longitudes, empalmes, traslapos, ganchos, escuadras y Resistencias definidas en los Diseños, Planos, Cuadros de Despiece, Especificaciones Particulares o por la Interventoría. Toda modificación al Refuerzo, deberá ser previamente aprobada por el Diseñador del Proyecto, mediante Carta o anotación firmada en la Bitácora de Obra.

Todos los Refuerzos deberán ser instalados y fijados con los espaciamientos y recubrimientos definidos en los Diseños, Planos, Cuadros de Despiece, Especificaciones Particulares, Normas Técnicas o por la Interventoría. Para ello, el CONTRATISTA adquirirá o fabricará distanciadores tales como: Bloques de Concreto, Mortero o Plástico (Panelitas); Taches, puentes, silletas y/o estribos metálicos. No se permitirá el uso como distanciadores, de materiales tales como: Retal de Ladrillo; piedras; trozos de madera; retal de tubería metálica o plástica. El amarre y fijación del Refuerzo se podrá realizar con Alambre dúctil negro Calibre 18 o con el que autorice la Interventoría.

Una vez terminada la instalación y fijación del refuerzo, se realizará su limpieza con cepillos de acero, para eliminar residuos de polvo, barro, aceite, óxido u otros elementos que afecten la adherencia con el Concreto.

Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas ya citadas.

MEDIDA Y PAGO

Para el caso del Acero de Refuerzo en Varilla redonda, la unidad de medida será el Kilogramo (Kg), con aproximación a un decimal, de Acero de Refuerzo de diámetros entre 1/4 de pulgada (1/4") y 1 1/4 pulgadas (1 1/4") y resistencias a la tracción de 420 Mpa (4.200 Kg/Cm²), que haya sido instalado, espaciado y fijado de acuerdo con lo diseñado y especificado, y que haya sido aprobado por la Interventoría.

El cálculo del peso del Acero de Refuerzo instalado, se obtendrá de los Planos del Proyecto y/o de las listas de despiece aprobadas por el Diseñador y por la Interventoría, a partir de los pesos unitarios nominales de las Varillas redondas, incluidos en la siguiente Tabla:

Número de designación	Diámetro nominal	Peso Unitario nominal (Kg/ml)
No. 2 1/4" (6.35 mm.)	0.250	
No. 3 3/8" (9.53 mm.)	0.560	
No. 4 1/2" (12.70 mm.)	1.000	
No. 5 5/8" (15.90 mm.)	1.560	
No. 6 3/4" (19.05 mm.)	2.240	
No. 7 7/8" (22.23 mm.)	3.040	
No. 8 1" (25.40 mm.)	3.970	
No. 9 1 1/8" (28.58 mm.)	5.060	

- No se medirán para el pago, el peso de los siguientes elementos:
- Alambres de fijación y amarre.
- Silletas, puentes, taches y estribos metálicos para el apoyo, separación y recubrimiento del refuerzo.
- Desperdicios y sobrantes de Varillas y Alambre de amarrar.

El pago se hará al costo unitario mas A.I.U. establecidos en el Contrato para el Acero de Refuerzo en Varilla redonda instalado, que incluye los costos de: Suministro, transporte, corte, doblamiento, instalación, espaciado y fijación del Acero de Refuerzo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; Equipos y Herramientas para el corte, doblamiento, figuración, instalación, separación y fijación del Acero de Refuerzo;

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Distanciadores o separadores; Alambre de Amarrar, con su desperdicio; tarimas, andamios y puentes; Materiales y accesorios para Iluminación; Eventuales muestreos, transportes y Ensayos del Acero de Refuerzo; Mano de Obra del transporte interno, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamento y fijación del Acero de Refuerzo; Mano de Obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, cantidad, diámetro y peso del Acero de Refuerzo. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos Aceros de Refuerzo, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para la Canastilla metálica del tipo, diámetros y configuración especificados, que incluye los costos de: Suministro, transporte, corte, figuración, espaciamento, instalación y soldadura de la Canastilla metálica especificada y transporte, instalación y fijación de ésta en los sitios de Juntas del Pavimento respectivo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; Equipos y Herramientas para el corte, figuración, espaciamento, soldadura, instalación y fijación de la Canastilla metálica; Distanciadores o separadores; Alambre de Amarrar, silletas, taches, puentes, con sus desperdicios; Materiales y accesorios para Iluminación; Eventuales muestreos, transportes y Ensayos de los Materiales o de las Soldaduras; Mano de Obra del transporte interno, corte, figuración, espaciamento, instalación y soldadura de la Canastilla metálica y de transporte, instalación y fijación de ésta en los sitios de Juntas del Pavimento respectivo; Mano de Obra de eventuales drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, cantidad, diámetros y configuración de la Canastilla de soporte. Tampoco los

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estas Canastillas metálicas, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

10 OBRAS EN CONCRETO HIDRÁULICO.

10.1 MUROS Y PANTALLAS EN CONCRETO PRODUCIDO EN OBRA CLASE II (21MPA)

Se refiere al suministro, transporte interno, instalación, conformación, vibración, acabado, fraguado, curado y protección de la Clase de Concreto Hidráulico que haya sido especificada para la Construcción de Elementos Estructurales (Cimientos, Columnas, Vigas, Losas, etc.), Pavimentos, Andenes, Sardineles, Bermas, Cunetas, Cámaras y Cajas de Inspección, Empalme y Caída, Sumideros, Anclajes, Pantallas, Muros, Empotramientos, Solados, etc.

El Concreto Hidráulico es el material resultante de la adecuada mezcla de Cemento Portland, agregados minerales finos y gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones o pesos que se especifiquen o requieran para obtener las diferentes Clases de Concreto que componen un Proyecto. Dependiendo del tipo y ubicación de las Obras a construir o reponer y de las calidades y resistencias que se especifiquen, EL CONTRATANTE y/o la Interventoría definirán cuales Clases de Concretos deberán ser Premezclados en Planta y cuáles de dosificación y producción en Obra. Independientemente de lo que a este respecto se autorice y en cualquier caso, el CONTRATISTA será el único responsable de garantizar la calidad, resistencia, durabilidad y estabilidad de todos los Concretos que se instalen en las Obras.

Para los casos en que se autorice la dosificación y producción de Concretos en Obra, esta Especificación se refiere al suministro en Obra del Cemento Portland del tipo especificado, y a la explotación, clasificación, cargue, transporte y suministro en Obra de todos los Materiales pétreos, agua y aditivos autorizados, los cuales serán dosificados y mezclados mecánicamente de acuerdo con lo definido en los Diseños de Mezclas que previamente el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría; incluye también los Equipos, Herramientas y Mano de Obra necesarios para la dosificación, producción, transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado, curado y protección del Concreto, así como los Equipos, Herramientas, Materiales y Mano de Obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las Formaletas.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Bajo ninguna circunstancia se autorizará el mezclado manual de Concretos para Elementos Estructurales, Cámaras y Cajas de Inspección, Pavimentos, Andenes, Sardineles, Sumideros, Anclajes y Empotramientos.

Para los casos en que no se autorice la dosificación y producción de Concretos en Obra, esta Especificación se refiere al suministro en Obra de Concreto Premezclado debidamente certificado, que será producido en una Planta que cumple con las Especificaciones de la Norma ICONTEC NTC 3318 y que previamente ha sido autorizada por EL CONTRATANTE y/o la Interventoría; incluye también los Equipos, Herramientas y Mano de Obra necesarios para el transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado y curado del Concreto, así como los Equipos, Herramientas, Materiales y Mano de Obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las Formaletas. En el evento de que el Concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA será el responsable de presentar a la Interventoría y con una anticipación de 4 días hábiles a su instalación, la programación detallada de entregas de Concreto (Sitio, hora, volumen, intervalos, etc.), la cual servirá de base para coordinar los suministros y para evaluar los eventuales incumplimientos que llegaren a suceder.

Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se produzca un incumplimiento, una pérdida o un desperdicio excesivo del Concreto suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA deberá asumir todos los costos correspondientes, reponiéndolos en la forma que defina EL CONTRATANTE. Cuando el incumplimiento se produzca por causas imputables al Proveedor del CONTRATANTE, éste le reconocerá al CONTRATISTA los costos correspondientes, según evaluación aprobada por la Interventoría y por EL CONTRATANTE, a través del Ingeniero Coordinador del Proyecto.

Cuando el Concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán pagados al CONTRATISTA mediante la modalidad de costos real directo más el porcentaje de Administración y Utilidad pactados en el Contrato.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Previo a la producción o instalación de cualquier Concreto en la Obra, el CONTRATISTA deberá suministrar, instalar y fijar convenientemente todas las Formaletas, Pases y Elementos metálicos que han de quedar embebidos en él, de acuerdo con lo indicado en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría. El costo de estos trabajos, cuando no estén incluidos específicamente en la Relación de Costos Unitarios del Contrato, estará incluido en el costo unitario de la Actividad de Concreto a la que pertenezcan.

Hacen parte de esta Especificación todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 o de su actualización vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción. En el evento de que se detecte una contradicción entre lo especificado en la Norma NSR-10 o en su actualización vigente y estas Especificaciones Técnicas, primará lo especificado en la Norma Técnica NSR-10 o en su actualización vigente.

- **Concreto clase II:**

Se refiere a un Concreto con resistencia mínima a la compresión de 21 Mpa (210 Kg/Cm²) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de Andenes, Sardineles, Cimientos, Columnas, Vigas, Losas Aéreas, Cunetas, Cámaras y Cajas de Inspección, Anclajes, Empotramientos y demás Elementos Estructurales que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o la Interventoría.

Durante el proceso de Licitación o Invitación, EL CONTRATANTE definirá las Estructuras y Elementos que se construirán con Concretos premezclados y las que podrán serlo con Concretos producidos en Obra, siempre que cumplan con todas las Normas y Especificaciones Técnicas vigentes aplicables.

Materiales para Concretos:

Se trata de las Normas y Especificaciones Técnicas que deben cumplir los Materiales que componen un Concreto Hidráulico, incluyendo todas las exigencias consignadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente - NSR 10 - o en su versión vigente.

- **Cemento:**

Los Concretos serán producidos con cemento portland tipo I o III que cumpla con todos los requerimientos de las Normas ICONTEC NTC 121 (Especificaciones físicas y mecánicas), NTC 321 (Especificaciones Técnicas) y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio. Además, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Todas las Estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los Diseños de Mezclas aprobados por la Interventoría.

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las Normas citadas ni con cementos que a juicio de la Interventoría, presenten alteración en sus propiedades físico-químicas, debido a envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

El almacenamiento de cemento, sea éste a granel o en bultos, se hará en Silos herméticos o en depósitos cubiertos libres de humedad y protegidos de las corrientes de aire. Los arrumes no superarán verticalmente los 12 bultos y se apoyarán en superficies de madera levantadas un mínimo de 0.15 m sobre el nivel del piso.

- **Agregado Fino tipo Arena:**

Los Concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de Materiales pétreos de Canteras o de su extracción, clasificación y lavado de Fuentes Aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una Fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todas las arenas obtenidas o extraídas de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las Obras.

Las arenas deberán ser uniformes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

- **Agregado Grueso tipo Grava y/o Gravilla:**

Los Concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de Materiales pétreos de Canteras o de Fuentes Aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una Fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todas las arenas obtenidas o extraídas de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las Obras.

Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El desgaste, obtenido en peso, de la Máquina de Los Angeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo no deberá superar las 2 pulgadas (2"). El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

- **Agua:**

El agua que se utilice para preparar y curar el Concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma ICONTEC NTC 3459.

- **Aditivos:**

La utilización e incorporación de Aditivos en la producción de Concretos, deberá estar indicada en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría y para su utilización, el CONTRATISTA deberá cumplir previamente con lo siguiente:

Diseño de las mezclas con aditivos y ensayo normatizado de los cilindros de prueba.

Cumplimiento estricto de las recomendaciones de los Fabricantes de los Aditivos.

Cumplimiento estricto de los requerimientos de la Norma Colombiana NSR-10 o de su versión vigente y de la Norma ICONTEC NTC 1299 - Aditivos químicos para Hormigón -

10.1.1.1 Encofrados y Formaletas para Concretos:

Los Encofrados y las Formaletas se fabricarán, instalarán y fijarán de manera que se ajusten al sitio, forma, trazo, eventual curvatura y dimensiones que se indican en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría.

Dependiendo del tipo de acabado que se especifique, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría, los diseños, materiales, sistema de atraque y tiempo de remoción de los Encofrados y Formaletas que propone para la correcta ejecución de los trabajos. En el diseño de los Encofrados y Formaletas, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta factores tales como las cargas muertas, vivas y de impacto actuantes; el procedimiento y la velocidad de vaciado; la altura y sitio de apoyo del encofrado; el volumen de vaciado y los demás aspectos que influyan en la funcionalidad y estabilidad de las Formaletas. En todos los casos, el CONTRATISTA será el responsable de diseñar, fabricar e instalar un sistema de Encofrados y Formaletas que siendo funcional y estable, garantice la obtención de la geometría y acabado especificada para cada uno de los Concretos de la Obra.

Los Encofrados y Formaletas deberán permanecer instalados hasta cuando el Concreto vaciado haya adquirido la resistencia mínima y suficiente para evitarle deformaciones,

fisuramientos y/o daños. Esta resistencia mínima, cuyo valor resultará del Análisis Estructural realizado por el Diseñador, podrá ser comprobada mediante el ensayo de Cilindros de prueba obtenidos del vaciado, que hayan sido curados en la misma forma que el Concreto que representan. La remoción de Encofrados y Formaletas se deberá ejecutar de forma cuidadosa, coordinada y sin menoscabo del acabado de los Concretos ni de su resistencia y capacidad de servicio. La reutilización de Formaletas deberá ser previamente autorizada por la Interventoría.

La aprobación que imparta la Interventoría del diseño, fabricación, instalación y fijación de los Encofrados y Formaletas, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los Elementos de Concreto vaciados.

10.1.1.2 Construcción de Juntas para Concretos:

Las Juntas de Construcción se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares y/o la Interventoría. Cuando se requiera una Junta de Construcción para solucionar un hecho imprevisto durante el vaciado de un Concreto, ésta se ejecutará en el sitio y de la forma que autorice la Interventoría. El Acero de Refuerzo será continuo a través de las Juntas si así lo especifican los Diseños y Planos del Proyecto o la Interventoría.

Las Juntas de Contracción y Expansión se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares y/o la Interventoría. Para su construcción se deberán utilizar los elementos o materiales que para el efecto apruebe la Interventoría (Icopor, caucho, etc.).

Todas las Juntas se construirán, tratarán y limpiarán adecuadamente y cumpliendo con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente - NSR-10 o de su versión vigente.

- **Dosificación de los Materiales para Concretos:**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Cuando EL CONTRATANTE y/o la Interventoría soliciten el suministro en Obra de Concretos Premezclados, se deberá entender que el CONTRATISTA hará todas las gestiones necesarias y suficientes que permitan contratar un Proveedor idóneo y calificado que esté en condiciones de garantizar un suministro oportuno de Concreto y de certificar el cumplimiento de todos los requerimientos de las Normas Colombianas NSR-10 o de su versión vigente, de la Norma ICONTEC NTC 3318 y de las demás Normas Técnicas vigentes. En éste y en cualquier otro caso, el CONTRATISTA será el responsable de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los Concretos instalados en las Obras.

Cuando EL CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de Concretos en Obra, las proporciones de los diferentes Materiales se determinarán con base en los resultados de Mezclas de prueba diseñadas para las diferentes clases de Concreto del Proyecto y ensayadas en el Laboratorio de Materiales previamente aprobado por la Interventoría.

La aprobación de las mezclas propuestas por el CONTRATISTA, se producirá una vez se certifiquen satisfactoriamente los resultados de los ensayos de los cilindros y viguetas de prueba y será requisito indispensable para que la Interventoría autorice la iniciación de los vaciados de Concreto. Esta aprobación inicial de las mezclas por parte de la Interventoría, no excluye la posibilidad de que posteriormente se soliciten modificaciones para mejorar las condiciones y características de las mezclas tales como uniformidad, impermeabilidad, densidad, manejabilidad, etc., ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todas las Obras construidas.

La dosificación de los Materiales se hará por peso o en casos excepcionales por volumen, si así lo autoriza la Interventoría; el CONTRATISTA deberá suministrar los Equipos y Herramientas de medición aprobados por la Interventoría y será el responsable de realizar las calibraciones y correcciones a que haya lugar para garantizar la exactitud de las mediciones.

La producción y mezclado de los Concretos deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR-10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -.

10.1.1.3 Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos:

Previo a la instalación de cualquier Concreto en la Obra, el CONTRATISTA revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la Interventoría, así:

- Hilos y Niveles de la Estructura o Elemento a fundir.
- Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las Formaletas.
- Resistencia, Diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del Acero de Refuerzo.
- Tipo, ubicación, instalación y fijación de los Elementos embebidos.
- Aseo y Limpieza de las Formaletas, del Refuerzo, de los Elementos Embebidos y del contacto o Junta de Construcción del Concreto a instalar.
- Disponibilidad de los Equipos, Herramientas, Materiales y mano de Obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los Concretos.
- Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del Concreto.
- Instalaciones y Elementos disponibles para proteger los Concretos vaciados.
- Disponibilidad de los Elementos y Formaletas normatizadas requeridas para la medición del Asentamiento del Concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas normatizadas de prueba, en el número que la Interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos Ensayos de Resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que impartir la Interventoría, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los Concretos instalados en la Obra.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Cuando EL CONTRATANTE y/o la Interventoría soliciten el suministro en Obra de Concretos Premezclados, el CONTRATISTA, con la previa aprobación de la Interventoría, ubicará y adecuará el o los sitios donde se hará la entrega del Concreto Premezclado y construirá y mantendrá los carreteaderos que se requieran para su adecuado transporte interno hasta el sitio de instalación del Concreto.

Cuando EL CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de Concretos en Obra, éstas se harán con los Equipos y Herramientas que previamente haya aprobado la Interventoría. Las básculas para el pesaje de la Arena y la Gravilla deberán estar en perfecto estado y serán previamente calibradas. La Mezcladora, también deberá estar en perfecto estado y ser previamente aprobada por la Interventoría; el mezclado deberá hacerse a la velocidad especificada por el Fabricante del Equipo y tendrá una duración aproximada de 90 segundos, contados a partir del momento en que se tengan todos los materiales en ella. Al inicio y durante todo el proceso de producción y mezclado, el CONTRATISTA hará un riguroso control de las mezclas y del Asentamiento del Concreto producido, según los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

El transporte del Concreto desde el sitio de producción o de llegada a la Obra (Premezclado) hasta los sitios de vaciado, deberá hacerse de forma continua, con el mínimo manipuleo posible y con los Equipos, Herramientas y Procedimientos necesarios que eviten la segregación de los Materiales de la mezcla, la pérdida de plasticidad y/o el endurecimiento del Concreto o la formación de Juntas frías. Adicionalmente, se tomarán todas las precauciones necesarias para que su instalación dentro de las formaletas se haga tan cerca como sea posible a su posición final y sin utilizar el Vibrador excesivamente o como medio para movilizar el Concreto.

La movilización en sentido vertical del Concreto se deberá realizar con canales, rumbones o tuberías de sección, pendiente y longitud adecuados, de manera que se logre un suministro continuo y se eviten los atascamientos y la segregación de las mezclas. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias para garantizar la oportuna y correcta instalación de los Concretos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA.

Durante el proceso de instalación de los Concretos, se utilizarán Vibradores de Inmersión de 7.000 R.P.M., cuyas puntas serán de un diámetro acorde al tipo de Elemento a vaciar y se sumergirán en sentido vertical durante el tiempo necesario para obtener una adecuada consolidación del Concreto, sin llegar a segregarlo. No se permitirá la utilización del Vibrador como medio para repartir el Concreto dentro de las formaletas ni cuando ya se haya iniciado el fragüe del Concreto.

La producción, mezclado, transporte, instalación y vibrado de los Concretos, deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR-10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -.

- **Acabado de los Concretos:**

Previo a la instalación de cualquier Concreto en la Obra, el CONTRATISTA verificará el tipo de acabado previsto, de acuerdo con lo establecido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría.

Para ello, utilizará los Equipos, Herramientas y Mano de Obra calificada necesaria y suficiente para garantizar la obtención del tipo de Acabado especificado. Durante el proceso de Acabado del Concreto, la Interventoría podrá solicitar las acciones y/o modificaciones que estime necesarias, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA ni se exima al CONTRATISTA de responder por la reparación o reconstrucción de los Concretos con Acabado defectuoso.

Cuando se presenten Concretos con Acabados defectuosos que a juicio de la Interventoría, no afectan la funcionalidad, resistencia del Elemento o Estructura o su capacidad de servicio, ésta podrá autorizar al CONTRATISTA para que proceda con su adecuada reparación, previa presentación de éste y aprobación por parte de la Interventoría, del procedimiento a seguir y de los materiales que se propone utilizar para obtener el nivel de acabado especificado. Todos los costos de dicha reparación serán a cargo exclusivo del CONTRATISTA.

Cuando a juicio de la Interventoría, los defectos en el acabado de un Concreto sean de tal magnitud que afectan su funcionalidad, estética, resistencia y/o capacidad de servicio, el CONTRATISTA deberá proceder con su demolición y reconstrucción, sin que por ello haya lugar al pago de estas Actividades de reposición u otros pagos adicionales ni a la ampliación de los plazos del Contrato.

- **Curado de los Concretos:**

Todas las superficies del Concreto vaciado se deberán proteger adecuadamente de la acción del sol, las lluvias, el agua de escorrentía, los vientos y demás factores perjudiciales para el acabado, funcionalidad, capacidad de servicio y/o resistencia.

Para asegurar un adecuado curado de los Concretos, el CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que eviten la pérdida de humedad de éstos, entre alguna de las siguientes:

- **Humedecimiento mediante rociado continuo con agua fresca.**

Cobertura y contacto con Elementos permanentemente humedecidos.

Aplicación de compuestos sellantes que cumplan con lo especificado en las Normas ASTM C-309, ICONTEC NTC 1977 y en la NSR-10 o en su versión vigente. En este caso, las reparaciones al Concreto que se hayan autorizado, se realizarán una vez haya terminado su proceso de curado y lo haya autorizado la Interventoría.

Los Concretos que no hayan sido protegidos y curados como se indica en las Normas citadas y en esta Especificación Técnica, serán rechazados y deberán ser demolidos y reconstruidos por cuenta y bajo la responsabilidad del CONTRATISTA. En tal caso, no habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por este concepto.

- **Criterios para la aceptación de Concretos:**

Todos los Concretos que se instalen en la Obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares, Normas Técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con Muestras representativas que serán obtenidas en las formaletas metálicas tal

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

como lo establece la norma correspondiente, curadas en un sitio apropiado con el fin de garantizar que estas no sean manipuladas durante el periodo de curado, transportadas y ensayadas por.... personal idóneo y equipo adecuado de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-10 y de las siguientes Normas ICONTEC:

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del Hormigón.
- NTC 454: Hormigón fresco. Toma de Muestras.
- NTC 550: Cilindros de Hormigón tomados en Obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de Cilindros de Hormigón.
- NTC 1377: Viguetas de Hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la Flexión de vigas de Hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del Concreto instalado en Obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del Concreto -, NTC 454 - Muestreo del Concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de Muestras de Concreto en Obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por seis (6) unidades, que se deberán ensayar en el Laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

Dos Unidades a los 7 días.

Dos Unidades a los 28 días.

Dos Unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del Concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

Salvo las modificaciones que estime convenientes la Interventoría, a continuación se detallan los criterios generales mínimos a tener en cuenta para la realización de los Ensayos del Concreto a ser instalado en Obra, así:

- Para los Ensayos de Asentamiento del Concreto premezclado o elaborado en obra, se obtendrá una (1.0) Muestra de Concreto por cada 5.00 m³ de Concreto que se vaya a instalar en la Obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

•Para los Ensayos de Resistencia a la Compresión del Concreto, se obtendrá una (1.00) Muestra de Concreto de seis (6) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto o por jornada de vaciado que se vayan a instalar en la Obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.A. Así mismo para las estructuras como cámaras y cajas de inspección, sardineles, andenes, cunetas entre otros deberá tenerse un resultado de ensayo de compresión que garantice la calidad de este concreto, cuya cantidad será definida por el Interventor.

•Para los Ensayos de Resistencia a la Flexión del Concreto, se obtendrá una (1.00) Muestra de Concreto de seis (6) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de Concreto o por cada jornada de vaciado que se vaya a instalar en la Obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.

En el evento de que la Interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de Ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será pagado a éste, mediante la modalidad de costo real directo más el porcentaje de Administración y Utilidades pactado en el Contrato.

El CONTRATISTA, de manera oportuna y adecuada, entregará los reportes de resultados a la Interventoría para su evaluación. En caso de que los resultados obtenidos estén por debajo de los valores especificados para la clase de Concreto ensayada, la Interventoría podrá ordenar las pruebas y ensayos adicionales que estime necesarios para determinar las acciones remediales que sean necesarias o incluso para ordenar la demolición y reconstrucción del Elemento de Concreto afectado. En ambos casos, el CONTRATISTA será quien asuma todos los costos requeridos.

En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna Norma o Especificación Técnica Particular que tenga el Contrato, se considerará que un Concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes requisitos:

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

- El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.
- El promedio de los resultados de algún conjunto de tres muestras representativas, no es inferior en 3.50 Mpa (35 Kg/Cm²) a la resistencia especificada.

En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las Estructuras y de los Concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR-10 y de la Norma Técnica ACI 325-9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto.

11 OBRAS CIVILES VARIAS

11.1 EMPRADIZACIÓN DE TALUDES Y ZONAS VERDES

Se refiere al suministro en el sitio de instalación en Obra, instalación y fijación de Céspedes en Taludes y Zonas verdes, con el fin de restituirles su cobertura vegetal y de protegerlos contra la erosión causada por las Aguas Lluvias.

Previo a la instalación de los céspedes, se deberá haber realizado la perfilación y/o conformación de las zonas a emprarizar, de acuerdo con los hilos y niveles que definan los Diseños, Planos o la Interventoría.

Los céspedes deberán ser tipo Quicuyo, uniformes, provenientes de campos sanos, libres de malezas y espartillos, y deberán tener una capa vegetal con un espesor mínimo de 0.05 m. Además, deberán cortarse en cuadros de 0.30 x 0.30 m e instalarse con una cobertura del 100 % sobre los terrenos previamente aprobados por la Interventoría. Cuando las condiciones de pendiente así lo exijan, se usarán estacas de guadua u otro material adecuado para fijar los céspedes al talud.

El CONTRATISTA será el responsable de garantizar la calidad y cobertura del emprarizado resultante, así como de su protección, abonado y mantenimiento hasta la fecha de la entrega final de las Obras a la Interventoría y a EL CONTRATANTE.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de la Emprarización será el Metro Cuadrado (m²), con aproximación a un decimal, de superficie emprarizada que haya sido correctamente construida y que haya sido aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para la Emprarización que haya sido autorizada, el cual incluye los costos de: Perfilación del terreno, suministro en el sitio de instalación en Obra de los Céspedes especificados,

transporte interno horizontal y vertical, instalación y fijación de los cespedones especificados; Equipos y Herramientas requeridos para el transporte interno, instalación, fijación y mantenimiento de los Cespedones especificados; suministro de tarimas y andamios; Mano de Obra de la perfilación del terreno y del suministro en el sitio de instalación en Obra, transporte interno en sentido horizontal y vertical, instalación, fijación y mantenimiento de los cespedones autorizados; Mano de Obra de las actividades restantes requeridas para la correcta ejecución de esta Empradización; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, forma, altura, dimensiones y/o superficie de esta Empradización. Tampoco los habrá por las eventuales por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

11.2 PINTURA INTERNA DE ALTOS SOLIDOS EPOXICA ATOXICA PARA TUBERÍAS METÁLICAS.

Consiste en la aplicación de la Pintura interna de altos solidos epoxica atoxica para tubería de acero al carbón; Se debe realizar una limpieza con chorro abrasivo hasta obtener metal blanco de acuerdo con la Norma Americana de la Surface Preparation Specification of the Steel Structure Painting Council, U.S.A. SSPC-SP5, con un perfil de anclaje entre 1.5 a 3.0 mils (de 38 a 75 micrones).

La superficie debe estar limpia, seca, libre de oxido y demás contaminantes que puedan interferir con la adherencia del recubrimiento.

- **Recubrimiento Base:**

Se procede a aplicar Imprimante Epóxico Rojo, que es un recubrimiento de dos componentes con base en resinas epóxicas de buena resistencia química y endurecedor amina; con un 54% de sólidos en volumen, hasta obtener un espesor de película entre 3.0 a 4.0 mils.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Las aristas y soldaduras la pintura se aplicara con brocha y ésta debe ser de cerda animal y no de nylon.

Se usara solvente Epóxico para diluir si es necesario o para lavar los equipos. Su consumo se estima entre el 10% y el 15% del volumen de la pintura.

• **Recubrimiento de Acabado:**

Se procede a aplicar Autoimprimante Epóxico, el cual es un recubrimiento epóxico con excelente resistencia química, buena resistencia mecánica y endurecedor tipo poliaminoamida de dos componentes, con un porcentaje de sólidos en volumen del 84%, Hasta alcanzar un espesor de película seca de 12.0 a 14.0 mils obtenidos en una sola capa.

Se usara solvente Epóxico para diluir si es necesario o para lavar los equipos. Su consumo se estima entre el 10% y el 15% del volumen de la pintura.

El espesor total de la película seca en el Interior debe ser mínimo 15 a 18mils.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será metro cuadrado (m²), con aproximación a un decimal, de pintura interna de altos solidos epóxica atoxica del tipo especificado o autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente ejecutado y probado.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: los materiales la mano de obra, la herramienta, el equipo y el transporte, además de todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos; todas el personal con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la aplicación de la pintura a aplicar, ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de este trabajo.

11.3 PINTURA EXTERNA DE ALTOS SOLIDOS EPÓXICA PARA TUBERÍAS METÁLICAS.

Consiste en la aplicación de la Pintura externa de altos solidos epoxica para tuberías metálicas; previamente se debe realizar una limpieza con chorro abrasivo hasta obtener metal blanco de acuerdo con la Norma Americana de la Surface Preparation Specification of the Steel Structure Painting Council, U.S.A. SSPC-SP5, con un perfil de anclaje entre 1.5 a 3.0 mils (38 a 75 micrones).

La superficie debe estar limpia, seca, libre de óxido y demás contaminantes que puedan interferir con la adherencia del recubrimiento.

- **Recubrimiento Base:**

Se procede a aplicar el producto Epoxifenólico, que es sistema epóxico autoimprimante 100% sólidos en volumen, libre de solventes, de dos componentes, que contiene pigmentos activos a base de Fosfato de Cinc y endurecedor poliamina. Se debe de alcanzar un espesor de película seca de 25 a 30 mils, el cual puede lograrse con una sola capa.

Se debe de usar solvente Epóxico para diluir si es necesario o para lavar los equipos. Su consumo se estima entre el 10% y el 15% del volumen de la pintura.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será metro cuadrado (m²), con aproximación a un decimal, de Pintura externa de altos solidos epóxica del tipo especificado o autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente ejecutado y probado.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: los materiales la mano de obra, la herramienta, el equipo y el transporte, además de todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos; todas el personal con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la aplicación de la pintura a aplicar, ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de este trabajo.

11.4 BOLSACRETOS (1.10X0.55X0.35) Y (2.6X1.6X0.45)

Se refiere al suministro, transporte interno, instalación, conformación, vibración, acabado, fraguado, curado y protección de la Clase de Concreto Hidráulico que haya sido especificada para la Construcción de Elementos Estructurales en concreto que va dentro de bolsas de geotextil en polipropileno de sección rectangular que en unión con otra bolsa conforma la estructura principal de un muro compacto en su integridad.

El Concreto Hidráulico es el material resultante de la adecuada mezcla de Cemento Portland, agregados minerales finos y gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones o pesos que se especifiquen o requieran para obtener las diferentes Clases de Concreto que componen un Proyecto. Dependiendo del tipo y ubicación de las Obras a construir o reponer y de las calidades y resistencias que se especifiquen, EL CONTRATANTE y/o la Interventoría definirán cuales Clases de Concretos deberán ser Premezclados en Planta y cuáles de dosificación y producción en Obra. Independientemente de lo que a este respecto se autorice y en cualquier caso, el CONTRATISTA será el único responsable de garantizar la calidad, resistencia, durabilidad y estabilidad de todos los Concretos que se instalen en las Obras.

Para los casos en que se autorice la dosificación y producción de Concretos en Obra, esta Especificación se refiere al suministro en Obra del Cemento Portland del tipo especificado, y a la explotación, clasificación, cargue, transporte y suministro en Obra de todos los Materiales pétreos, agua y aditivos autorizados, los cuales serán dosificados y mezclados mecánicamente de acuerdo con lo definido en los Diseños de Mezclas que previamente el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría; incluye también los Equipos, Herramientas y Mano de Obra necesarios para la dosificación, producción, transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado,

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

fraguado, curado y protección del Concreto, así como los Equipos, Herramientas, Materiales y Mano de Obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las Formaletas.

El concreto a ser utilizado es de 17.5 Mpa el cual puede ser introducido a la bolsa por medio de bombeo o gravedad en su lanzamiento.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será metro cuadrado (m²), con aproximación a un decimal, El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: los materiales la mano de obra, la herramienta, el equipo y el transporte, además de todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos; todas el personal con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

12 PROTECCION CATODICA

ALCANCE

Esta norma fija los requisitos mínimos para la instalación del sistema de protección catódica.

El Contratista debe verificar la resistividad en los sitios de emplazamiento de las camas anódicas.

REFERENCIAS

Se debe tener en cuenta la edición del siguiente documento que se encuentre vigente al momento de edición de la presente norma: De la National Association of Corrosion Engineers (NACE): NACE Rp-01, Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping System

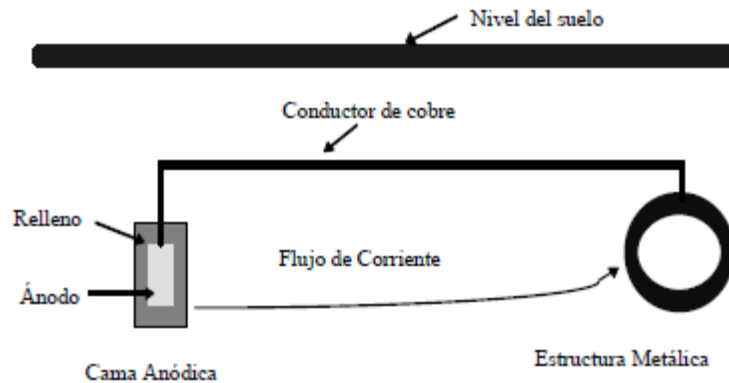
PROTECCIÓN CATÓDICA CON ÁNODOS DE SACRIFICIO

En la protección catódica con ánodos de sacrificio la corriente necesaria para la protección se logra uniendo la estructura a proteger a un ánodo galvánico haciendo innecesario el uso de una fuente eléctrica externa. El ánodo galvánico o electrodo auxiliar es un metal más electronegativo que la estructura a proteger y cuando se une a ella, dentro de un electrolito como el suelo o el agua, adquiere comportamiento anódico, liberando la corriente necesaria para la protección de la estructura, formándose así una pila galvánica.

La corriente emitida por el ánodo penetra la estructura a través del suelo o el agua, eliminando las corrientes de corrosión y retornando a su punto inicial por medio de un conductor, generalmente de cobre.

Para la protección de estructuras enterradas se emplean eficazmente los ánodos de magnesio y de cinc.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**



Los ánodos galvánicos se entierran en conjunto con una mezcla (generalmente yeso, bentonita y sulfato de sodio), que se utiliza como relleno conductor, cuyo fin es disminuir la resistividad eléctrica ánodo - suelo, reducir los efectos de polarización del ánodo y garantizar un desgaste uniforme en toda la superficie anódica.

Las características más importantes de un ánodo galvánico son: su potencial en circuito abierto (potencial medido con respecto al suelo, utilizando un electrodo de referencia), su contenido teórico de energía (expresado normalmente en A - hr / kg) y su eficiencia.

12.1.1 ESTACIONES DE PRUEBA SISTEMA PROTECCION CATÓDICA

12.1.1.1 Estaciones de Prueba Tipo "A"

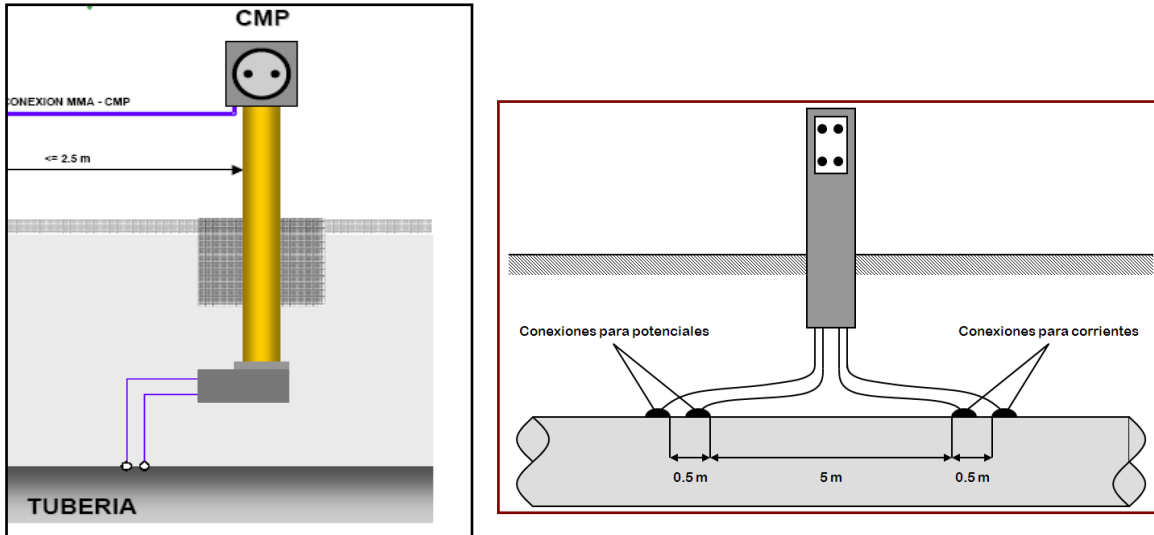
La instalación de los Test Points deberá ser bajo la norma NACE STANDARD RP0169-92, los materiales a usarse deberán ser de primera calidad y serán sometidos a la aprobación de la supervisión de EL CONTRATANTE E.S.P. La ubicación se hará conocer en la reunión de aclaración; los trabajos comprenden:

12.1.2 PREPARACIÓN DE ENCOFRADOS, CURADO, FRAGUADO DE COFRE, ALISADO SUPERFICIAL DEL BLOQUE.

Armado y colocación de armadura cañería metálica y caja de aluminio, con baquelita, el cable a usarse será de sección AWG 8" con dos uniones entre tubería y punto de testeo,

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

la unión en la tubería será con soldadura cuproaluminotermica Cadweld para soldadura de conductores.



12.1.3 SOLDADURA

La soldadura y los moldes para soldadura exotérmica tipo CADWELD ofrecen la posibilidad de hacer una conexión soldada de alta resistencia mecánica y química para las conexiones de sistemas de Protección Catódica.

El proceso CADWELD requiere de un molde semi-permanente de grafito que procura un control sobre la dirección y la velocidad del flujo de metal fundido para obtener su forma final.

El grafito utilizado en un molde CADWELD resiste a las más altas temperaturas durando en promedio 50 a 100 conexiones bajo el uso normal.

Aleación F-33: Aleación usada para todas las conexiones de cable a cable y cable a tubos de acero y acero inoxidable.

Los tubos contenedores de la Soldadura F-33, tienen las tapas de color verde.

12.1.4 RELLENOS

Se utilizara el cemento de primera calidad "Portland" Tipo I conforme a especificaciones ASTM C-150 o similar bajo aprobación de la supervisión, el cemento estará en buenas condiciones, evitándose el excesivo tiempo de almacenamiento en depósito, o un deposito expuesto a humedad, cemento que muestre terrones o este parcialmente endurecido no será utilizado.

Respecto a la armadura de acero conformado, será de calidad A-G15 gr. 60 (corrugado), con límite de fluencia convencional no menor de 4.200 Kg/cm² (60.000PSI) o similar, las armaduras serán libres de herrumbre, aceite y otro tipo de sustancias que afecte la buena y total adherencia de hormigón.

Respecto a la arena a ser utilizada deberá cumplir los siguientes requisitos:

Que supere el tamiz N° 4 No más de 85% en peso

Que supere el tamiz N° 50 No más de 30% en peso

El módulo de finura estará entre 2.25 y 3.25

La arcilla contenida no deberá exceder el 3% en peso de la arena, en caso de estar presente tendrá que estar finamente dividida y uniformemente distribuida.

Exenta de Mica

El cascajo o grava deberá estar completamente limpio, cumpliendo los siguientes requisitos:

Que pase por el tamiz N° ¾ " 100% en peso

Que pase por el tamiz N° 3/8 " 90% en peso

Que pase por el tamiz N° ¼ " No más de 60% en peso

Que pase por el tamiz N° 1/8 " No más de 20% en peso

Los encofrados serán de madera o similar, la resistencia mínima cilíndrica a compresión a los 28 días 210 Kg. El contenido mínimo de cemento será de 350 Kg/m³. El hormigón (en relación 1:2:4 cemento / arena / grava) perfectamente mezclado por un tiempo no menor a 90 segundos.

12.1.4.1 RELLENO ANÓDICO

La efectividad de operación de los ánodos de sacrificio instalados directamente en tierra es baja, debido principalmente a la formación de películas de los productos de la corrosión en su superficie; además se presenta la corrosión rápida y total de los ánodos de sacrificio, debido a las variaciones del suelo.

Para una mejor operación en instalaciones enterradas, los ánodos se rodean de materiales que los mantengan en estado activo (relleno anódico o backfill), lo cual evita la formación de las películas de los productos de corrosión, disminuyendo además la disolución del metal anódico y la resistencia a tierra.

Para cada metal que se utiliza como ánodo de sacrificio existe una composición óptima del relleno químico, sin embargo, el componente básico es el yeso, debido a su bajo costo y a que su poca solubilidad en el agua permite utilizarlo por un largo periodo sin que requiera cambiarlo. En siguiente tabla se observan las mezclas más frecuentemente utilizadas; en suelos de baja humedad se emplea el relleno tipo A, el cual permite mantener características de humedad apropiadas por su alto contenido de bentonita, el relleno B comúnmente empleado para los ánodos de cinc, la mezcla tipo

C se emplea para ánodos de cinc o magnesio en suelos muy húmedos o pantanosos para evitar el posible arrastre del relleno, el relleno D por su baja resistividad es empleado en suelos de muy alta resistividad para reducir la resistencia ánodo - suelo.

Es posible encontrar el relleno asociado con el ánodo galvánico, lo que comúnmente se denomina “ánodo empacado”.

TIPO	YESO %	BENTONITA %	SULFATO DE SODIO %	RESISTIVIDAD (ohm - cm)
A	25 ¹	75	0	300
B	50 ¹	50	0	300
C	50 ²	50	0	300
D	75 ¹	20	5	50

¹ Yeso hidratado

² Yeso moldeado

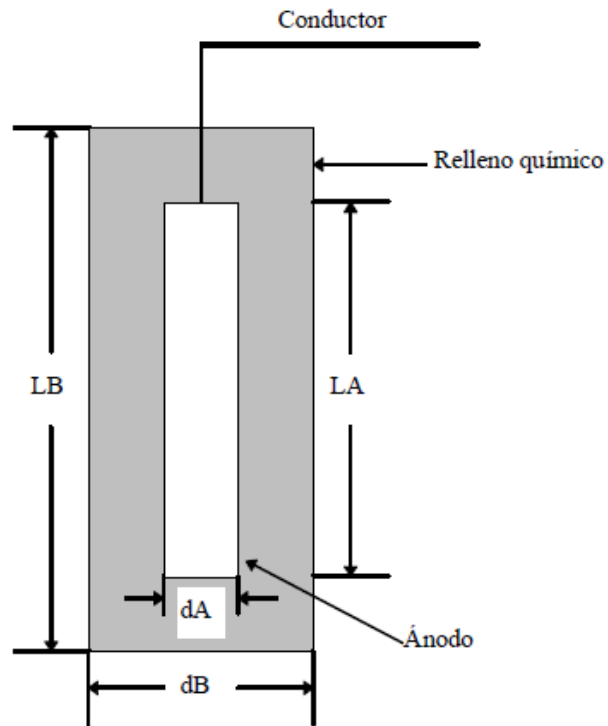
**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

LA = longitud del ánodo (pie).

dA = diámetro del ánodo (pie).

LB = longitud de columna completa (ánodo más relleno) (pie).

dB = diámetro de columna completa (pie).



PESO (lb)	dA (pie)	LA (pie)	dB (pie)	LB (pie)
9	0.282	1.168	0.667	2.168
12	0.374	1.000	0.667	2.000
17	0.374	1.416	0.667	2.416
32	0.470	1.710	0.750	2.710
50	0.658	1.333	0.918	2.333
60	0.423	5.000	0.709	6.000

12.1.5 CABLES

Todos los cables utilizados para el sistema de Protección Catódica de las estructuras a proteger tendrán el revestimiento del tipo Polietileno de Alto Peso Molecular (HMWPE); por tanto los cables pertenecientes a los circuitos Positivos (a lechos anódicos), Circuitos negativos (Conexiones a Tubería), estaciones de prueba y Puentes eléctricos, deberán contar con este tipo de revestimiento. El diámetro de la sección transversal de cada conductor.

La especificación de los cables instalación y tendido para la protección catódica debe cumplir con los requisitos de la última versión de la norma o código, y de cualquier autoridad que tenga jurisdicción sobre estos materiales

ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas

NTC 307, conductores de cobre duro, semiduro o blando, cableado concéntrico

NTC 1332, cables y alambres aislados con material termoplástico

NTC 2050 código eléctrico nacional

NFP1A 70 National Electrical Code, NEC

ASTM American Society for Testing and Materials

B-3: Specification for soft or Annealed copper wire

B-8: Specification for concentric-laystranded and copper conductors, hard, medium-hard or soft.

B33: Specification for tinned soft or annealed copper wire for electrical NACE STD RP-01-69 Control de corrosión Externa en Tuberías Metálicas Enterradas o Sumergidas

El cable industrial estándar para enterramiento directo consiste de un conductor trenzado recubierto con un aislamiento de Polietileno de Alto Peso Molecular (High Molecular Weight Polietilene) HMWPE de 0.11 pulgadas de espesor, cable AWG No 8

12.1.6 EMPALMES DE CONDUCTORES

12.1.6.1 SPLICE KITS

Se realizarán con conectores splitbolt del tamaño adecuado y se sellarán con botellas de empalme ScotchCast 90 B-1. Esto no es aplicable a conductores de puesta a tierra.

Los conductores deben ser aptos para trabajar en condiciones severas de humedad, agresividad de suelos, ataques químicos y residuos de hidrocarburos, sin que se vea afectado su comportamiento o vida útil

Aislamiento

El aislamiento de los conductores debe ser tipo HMWPE y la temperatura máxima de operación de 90°C.

El aislamiento debe ser aplicado directamente sobre la superficie del conductor trenzado, formando una masa homogénea, libre de porosidades

El aislamiento deberá poderse retirar dejando limpio el conductor, a efectos de realizar empalmes y terminaciones con facilidad

Todos los cables de los ánodos y aislamiento del cable principal deberán cumplir con los estándares de Underwriters Laboratories

Especificaciones

Gravedad específica	0.91 – 0.93
Esfuerzo a la tensión, psi	1,400 min
Elongación, %	400 min
Punto de ablandamiento	
Al calor, °C	110
Rango de fragilidad, °C	-45 a -55
Constante dieléctrica	2.3 – 2.8
Fuerza dieléctrica, volts/mil	500

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

AWG	CORRIENTE a 75°C	DIÁMETRO NOMINAL (pul)	RESISTENCIA (ohm/km)
12	25	0.310 ± 3%	5.348
10	35	0.325 ± 3%	3.567
8	50	0.360 ± 2%	2.140
6	65	0.405 ± 2%	1.350
4	85	0.450 ± 2%	0.850
2	115	0.510 ± 2%	0.540

12.1.7 INSTALACION Y CONEXIÓN DE ANODOS GALVANICOS

Los ánodos galvánicos deben alojarse en agujeros con dimensiones tales que le permitan que el ánodo quede cubierto por una capa de material de relleno, con un espesor mínimo de cinco centímetros en su periferia.

El cable de los ánodos debe soldarse a la estructura por proteger.

Una vez completa cada instalación, se procederá a realizar la puesta en marcha del sistema.

Al cabo de los 3 días de puestos en régimen los sistemas de protección, se realizará un relevamiento de potenciales On – Off de los ductos, para poder corroborar los criterios de protección y que el potencial Off, no sea más negativo que a los –1.200 mV vs CSE, ni más positivo que – 850 mV vs CSE, en ningunos de los casos relevados.

La programación será de forma tal que el ciclo de interrupción sea de 12 segundos en On y 3 segundos en Off durante el día y fuera de los horarios de relevamiento y durante todas las horas nocturnas, estos queden en posición On permanente, para evitar la despolarización de la tubería.

Ánodos de magnesio

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Se estudiaron una amplia serie de aleaciones de Mg con vistas a ser utilizadas como ánodos de sacrificio. Las Tablas siguientes reúnen dichas composiciones. El rendimiento en corriente de estas aleaciones crece con la densidad de corriente.

Ánodos recomendados ANODOS DE MAGNESIO 17 LIBRAS

Tipo Ánodo	Peso Desnudo	Peso Empacado	Barra			Empacado	
9D2	9	35	2 - 3/4"	2 - 3/4"	26 - 1/4"	6"	31"
*9D3	9	27	3 - 1/2"	3 - 3/4"	13 - 3/4"	6"	17"
17D2	17	60	2 - 3/4"	2 - 3/4"	50 - 1/4"	6"	55"
17S3	17	45	3 - 1/2"	3 - 1/2"	25"	6 - 1/2"	29"
*17D3	17	45	3 - 1/2"	4"	25 - 1/4"	6 - 1/2"	29"
32D5	32	72	5 - 1/2"	5 - 3/4"	20"	8"	28"



Composición Química

ASTM B843 para ánodos de magnesio de alto potencial	
Aluminio	0.01% max
Manganeso	0.50 – 1.3%
Cobre	0.02% max
Silicio	0.05% max
Hierro	0.03% max
Níquel	0.001% max
Otros	0.05% max
Magnesio	Remanente

El magnesio bimetálico comercialmente se conoce como magnesio H-1 y el magnesio electrolítico como magnesio High potential.

Para el caso de que estas anomalías debieran ser subsanadas, con posterioridad a los relevamientos On– Off, la Contratista debe considerar que el relevamiento deberá ser realizado tantas veces, como sea necesario, hasta corroborar el cumplimiento total del criterio de protección establecido.

Todos los resultados deberán ser entregados a la Supervisión actuante y formarán parte del informe final. Se elaborarán en planillas y gráficos y se entregarán copias originales en papel blanco y soporte magnético en CD en el informe final descrito en el punto.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE PASOS SUBFLUVIALES A
CIELO ABIERTO EN LA QUEBRADA EL PERRO**

Todos los informes deben ser presentados con sus respectivos respaldos magnéticos (CD), respecto a la presentación de informes, los informes realizados en procesador de texto, deberán ser presentados solo en el software Microsoft Word en versión actualizada y los formatos de registro de datos y tablas en Microsoft Excel versión actualizada y los planos en AutoCAD.

MEDIDA Y PAGO

Los elementos que componen el sistema de protección catódica de la línea, camas anódicas, ánodos de sacrificio, estaciones de prueba, y bridas aislantes, se pagan por unidad instalada al precio pactado en el contrato.