ALCALDÍA DE BUCARAMANGA

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN Y ESTABILIZACIÓN EN EL BARRIO GAITÁN, ESCARPA OCCIDENTAL DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA SANTANDER”

MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

DEPARTAMENTO SANTANDER

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

BUCARAMANGA, SANTANDER

JUNIO 2026

TABLA DE CONTENIDO

ESPECIFICACIONES GENERALES **1**
OBJETIVO. **1**
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA **1**
PLANOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y MATERIALES **1**
LISTADO DE NORMAS TÉCNICAS QUE RIGEN EL PROYECTO. **3**
GENERALIDADES **5**
OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA **5**
CRONOGRAMA DE OBRA **8**
CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD LEGAL **9**
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD **9**
AUTOCONTROL **9**
MANEJO AMBIENTAL **9**
PERMISOS Y LICENCIAS **10**
DESARROLLO Y CONTROL DE LOS TRABAJOS **10**
CONCRETOS **16**
ACERO **28**
GAITÁN SECTOR I **34**
1.1 PRELIMINARES **34**
1.1.1 Mediciones **34**
1.1.1.1 Localización y replanteo con comisión topográfica, áreas menores a 5000 m2 34
1.1.1.2 Cerramiento en madera rolliza y tela de polipropileno altura 2 m 39
1.1.1.3 Suministro, instalación y desmonte de campamento de 18 m² 43
1.1.2 DESMONTES **45**
1.1.2.1 Demolición de placa de piso en general con compresor diésel y martillo, incluye cargue, retiro y disposición final (incluye pisos, rampas en concreto, adoquín, losa, tableta y cualquier otro tipo de acabado) 45
1.1.3 EXCAVACIONES **48**
1.1.3.1 Limpieza preliminar del terreno, incluye actividades como el retiro de escombros, llantas, rocas, postes, cuerdas de tendedero de ropa, arbustos menores a 1,00 m de altura y otro tipo de materiales presentes en el proyecto 48
1.1.3.2 Cargue, retiro y disposición final de escombros y materiales de excavación 50
1.1.3.3 Excavación manual descolgado en talud para dados de anclaje 53

1.1.3.4 Conformación y perfilado de taludes descolgado a mano 56

1.1.4 RELLENOS 59

1.1.4.1 Sub base granular compactación mecánica con rodillo vibrante tándem 1m, extendido, nivelación y humedecido manual.....59

1.2 CONCRETOS.....64

1.2.1 CIMENTACIÓN.....64

1.2.1.1Construcción de canal en concreto 4000 PSI mezclado en sitio, sección rectangular libre de 0.40 m, altura de 0.40 m a 1.15m.....64

1.2.2 ELEMENTOS EN CONCRETO 69

1.2.2.1 Construcción de piso en concreto 3000 PSI mezclado en sitio, acabado escobillado y ratonado.....69

1.3 ACEROS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS.....73

1.3.1 Suministro y colocación de acero de refuerzo (figurado en sitio y/o armado) 73

1.3.2 Suministro y colocación de malla electro soldada 78

1.4 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES 81

1.4.1 Perforación para anclajes en taludes con equipo descolgado menores a 15,0 m....81

1.4.2 Perforación para anclajes en taludes con equipo descolgado mayores a 15,0 m....84

1. 4.3 Encamisado de anclajes-drenes 88

1.4.4 Inyección de lechada de cemento de resistencia 4267 PSI.....90

1.4.5 Construcción de dados en concreto, incluye acero de refuerzo 94

1.4.6 Tensionamiento de anclajes de 30-40 toneladas 98

1.4.7 Protector de punta de anclaje en concreto.....101

1.4.8 Suministro de tubería para dren lloradero 2" incluye geotextil.....103

1.4.9 Suministro e instalación de concreto lanzado 3000 PSI premezclado, espesor de 10 cm 106

1.4.10 Suministro e instalación de kit de cuñas de 5/8" para anclajes.....110

1.4.11 Suministro e instalación de anclaje de 4 torones de 5/8”, separadores, tubería y demás accesorios para su correcta instalación.....112

1.4.12 Perforación para drenes en taludes con equipo descolgado hasta 15,0 m.....115

1.4.13 Perforación para drenes en taludes con equipo descolgado mayores a 15,0 m..118

1.4.14 Suministro, transporte e instalación de platina metálica para anclajes 121

1.5 ZONA VERDE 123

1.5.1 Tala de árboles H > 3.00m, diámetro (DAP) > 10cm, incluye cargue, retiro y disposición final 123

1. 6 CERRAMIENTO 126

1.6.1 Suministro e instalación de cerramiento en malla eslabonada cal 12 altura 2,2 m y mampostería H10 altura 0,5 m....126

GAITÁN- SECTOR II....131

2-1 PRELIMINARES....131

2.1.1 Mediciones....131

2.1.1.1 Localización y replanteo con comisión topográfica, áreas menores a 5000 m2..131

2.1.1.2 Cerramiento en madera rolliza y tela de polipropileno altura 2 m....134

2.1.1.3 Suministro, instalación y desmonte de campamento de 18 m²....138

2.1.2 EXCAVACIONES....140

2.1.2.1 Limpieza preliminar del terreno, incluye actividades como el retiro de escombros, llantas, rocas, postes, cuerdas de tendedero de ropa, arbustos menores a 1,00 m de altura y otro tipo de materiales presentes en el proyecto....140

2.1.2.2 Cargue, retiro y disposición final de escombros y materiales de excavación....142

2.1.2.3 Excavación manual descolgado en talud para dados de anclaje....145

2.1.2.4 Conformación y perfilado de taludes descolgado a mano....149

2-2 CONCRETOS....152

2.2.1 CIMENTACIÓN....152

2.2.1.1Construcción de canal en concreto 4000 PSI mezclado en sitio, sección rectangular libre de 0.40 m, altura de 0.40 m a 1.15m....152

2.3 ACEROS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS....157

2-3.1Suministro y colocación de acero de refuerzo (figurado en sitio y/o armado)....157

2.3.2 Suministro y colocación de malla electro soldada....161

2. 4 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES....164

2.4.1 Perforación para anclajes en taludes con equipo descolgado menores a 15,0 m..164

2. 4.2 Perforación para anclajes en taludes con equipo descolgado mayores a 15,0 m.167

2. 4.3 Encamisado de anclajes-drenes....171

PPTO 2- 4.1.4 Inyección de lechada de cemento de resistencia 4267 PSI....173

2. 4.5 Construcción de dados en concreto, incluye acero de refuerzo....177

2.4.6 Tensionamiento de anclajes de 30-40 toneladas....181

2.4.7 Protector de punta de anclaje en concreto....184

2.4.8 Suministro de tubería para dren lloradero 2" incluye geotextil....186

2.4.9 Suministro e instalación de concreto lanzado 3000 PSI premezclado, espesor de 10 cm 189

2.4.10 Suministro e instalación de kit de cuñas de 5/8" para anclajes....193

2.4.11 Suministro e instalación de anclaje de 4 torones de 5/8", separadores, tubería y demás accesorios para su correcta instalación.....195
2.4.12 Perforación para drenes en taludes con equipo descolgado hasta 15,0 m.....198
2.4.13 Perforación para drenes en taludes con equipo descolgado mayores a 15,0 m..201
2.4.14 Suministro, transporte e instalación de platina metálica para anclajes.....203
2.5 ZONA VERDE 206
2.5.1 Tala de árboles H > 3.00m, diámetro (DAP) > 10cm, incluye cargue, retiro y disposición final 206
2.6 CERRAMIENTO 209
2.6.1 Suministro e instalación de cerramiento en malla eslabonada cal 12 altura 2,2 m y mampostería H10 altura 0,5 m.....209
3. PLANES DE MANEJO 213
3.1 Plan de manejo ambiental.....213
3.2 Plan de manejo tráfico 215

ESPECIFICACIONES GENERALES

Las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción, forman parte del contrato celebrado para el proyecto “CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DEL BARRIO GAITÁN UBICADO EN LA COMUNA CUATRO DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA SANTANDER”

OBJETIVO.

El presente documento tiene por objetivo determinar los parámetros constructivos, sistemas de cuantificación y pago a los que se debe sujetar el CONSTRUCTOR, EL INTERVENTOR y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa en la construcción y en el control del presente proyecto.

El presente documento se complementa con las Especificaciones Técnicas para cada uno de los ítems del presupuesto y los Estudios Técnicos elaborados para el presente proyecto, los cuales son de obligatorio cumplimiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Las presentes especificaciones técnicas contienen el alcance para la ejecución de las actividades para el proyecto “CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN Y ESTABILIZACIÓN EN EL BARRIO GAITÁN, ESCARPA OCCIDENTAL DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA SANTANDER” el cual consta de la Construcción de obras de mitigación y estabilización en el sector de Gaitán

PLANOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y MATERIALES

Los planos, las especificaciones técnicas y los anexos que se entregan se complementan entre sí y tienen como finalidad explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales y en la forma que figura en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en planos, especificaciones técnicas, anexos o en todos estos, y que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores, por lo tanto, queda obligado a cumplir con estas especificaciones.

Hacen parte integral de este documento los planos que se referencian en el listado de planos de los proyectos estructurales y arquitectónicos y de otras especialidades. El contratista se ceñirá de acuerdo con los planos, cualquier detalle que se muestre en estos y que no figure en las especificaciones o que se encuentre en éstas, pero no aparezcan en los planos tendrá tanta validez como si se presentara en ambos documentos. Prevalecen en todo momento las especificaciones técnicas indicadas en los planos y las relacionadas en el presente documento, a menos que los estudios técnicos (estructurales, hidráulicos, eléctricos, etc.) indiquen condiciones especiales, si existe una incongruencia, ésta deberá ser consultada con la Interventoría. En caso de presentarse inconsistencias entre las especificaciones relacionadas en el presente documento y las indicadas en los planos arquitectónicos, estudios técnicos (estructurales, hidráulicos, eléctricos, etc.) e ítems del presupuesto, tendrá prioridad lo indicado en los planos arquitectónicos y en los planos estructurales. El constructor deberá revisar de manera paralela las especificaciones técnicas contenidas en este documento como las contenidas en los planos arquitectónicos, las dos son válidas para definir y especificar el proyecto.

Las omisiones o ambigüedades que se puedan presentar en los planos o en las especificaciones del PROYECTO no exoneran al CONTRATISTA de la responsabilidad de efectuar el suministro e instalación de los bienes con materiales de primera calidad.

Si EL CONTRATISTA encuentra inexactitudes o errores en los planos o en las especificaciones técnicas, deberá hacer corregir o aclarar estas discrepancias a la Interventoría, y ésta realizará dicha gestión ante la oficina de diseño antes de iniciar cualquier etapa de los trabajos.

Todos los materiales empleados para la construcción de los bienes que suministrará EL CONTRATISTA deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado cuando éstas se especifiquen. Para cada uno de los materiales suministrados, EL CONTRATISTA deberá entregar a la Interventoría los certificados de las pruebas de laboratorio en fábrica, que demuestren que cumplen con lo establecido en estas especificaciones, y los certificados de producción de lote de los productos y de la empresa que los produce.

Cuando no se haya especificado la clase y el grado de un material, éste deberá ser el más apropiado para su finalidad, de acuerdo con las normas técnicas que apliquen.

Donde se especifique un material o producto por su marca, debe entenderse que se trata de una orientación al contratista para adquirir la referencia de la misma calidad y/o especificación técnica, en ningún momento se podrá reemplazar por un producto o material diferente, sin aprobación de la Interventoría.

Cuando existan discrepancias entre el plano técnico y el plano urbanístico, prevalecerán los planos técnicos cuando las diferencias sean de carácter técnico.

Es responsabilidad del contratista el análisis de todos los documentos técnicos que hacen parte del proyecto a fin de coordinar directamente la ejecución de las redes eléctricas, de voz y datos, acueducto, alcantarillado, los sistemas estructural y arquitectónico detectando interferencias entre sí. Cualquier cambio o adición que se proponga deberá ser consultado previamente con la interventoría del proyecto y no podrá ejecutarse sin previa autorización. Será obligación del contratista verificar los planos antes de iniciar los trabajos y cualquier discrepancia debe ser aclarada pronta y oportunamente con la interventoría técnica del proyecto, en caso contrario al presentarse la necesidad de hacer correcciones después de ejecutadas las obras, serán por cuenta y responsabilidad del contratista.

El contratista mantendrá al día los juegos de planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos, hidráulicos, etc, los cuales se utilizarán para indicar las modificaciones hechas en obra. Al terminar la obra estos juegos de planos deberán servir de guía para actualizar los planos originales de acuerdo con lo ejecutado en la obra.

LISTADO DE NORMAS TÉCNICAS QUE RIGEN EL PROYECTO.

El Contratista deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción locales, nacionales e internacionales aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del contrato de construcción.

Cuando se mencionan normas específicas, debe entenderse que no se excluyen otras normas diferentes siempre y cuando la norma propuesta sea equivalente a la especificada y sea aprobada por El Municipio.

A continuación, se relacionan las principales normas técnicas que debe cumplir el Contratista en desarrollo del contrato de construcción:

ESTRUCTURAS

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10
- Asociación colombiana de ingeniería sísmica AIS
- Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC)
- Building Code Requirements for Structural Concrete ACI
- Reglamento para concreto Estructural ACI 318S-14
- American Welding Society (AWS)
- American Institute for Steel Construction (AISC)
- Manual of Steel Construction
- Especificaciones técnicas de los fabricantes y productos utilizados
- Steel Structures Painting Council (SSPC)
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
- ASTM International

REDES DE SERVICIO PÚBLICO - HIDRÁULICA Y SANITARIA.

- Redes internas NTC 1500 tercera actualización 2017
- Resolución 0330 de 2017

VIAS Y ESPACIO PUBLICO

- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS 2012
- Artículo 232-13 Estabilización de suelos de subrasante y capas granulares con geotextil.
- Artículo 220-13 Terraplenes.
- Artículo 320-13 Sub base granular
- Artículo 330-13 Base granular

- Artículo 340-13 Base estabilizada con emulsión asfáltica
- Artículo 350-13 Suelo-cemento
- Artículo 420-13 Riego de imprimación.
- Artículo 421-13 Riego de Liga.
- Artículo 450-13 Mezcla densa en caliente (concreto Asfáltico).

GENERALIDADES

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

-Será obligación primordial del contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones; para lo cual, presentará muestras de los materiales a utilizar para la aprobación del Interventor.

-Se asume que las cotas y dimensiones corresponden a las especificadas en los planos, sin embargo, será de carácter obligatorio por parte del contratista verificar los planos y las medidas en el terreno antes de iniciar los trabajos.

Cualquier discrepancia debe ser aclarada prontamente con el Interventor, de lo contrario si se presenta la necesidad de hacer correcciones después de adelantada la obra, el costo de estas será por cuenta del contratista.

-Es obligación del Contratista verificar la correspondencia entre las cantidades de obra, las especificaciones técnicas y la ejecución del proyecto. Cualquier inconsistencia debe ser aclarada en forma previa con la Interventoría. Las cantidades contratadas pueden acercarse por exceso o por defecto a las cantidades necesarias a ejecutar.

-Cuando en las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica, se hace con el objeto de establecer estándar de calidad, tipo y características. El contratista podrá usar productos equivalentes, siempre y cuando sean técnicamente similares y se cuente con las exigencias indicadas tanto en planos como en las especificaciones técnicas, previa aprobación previa del Interventor.

-El contratista deberá suministrar en el lugar de la obra los materiales necesarios de la mejor calidad, conforme a las especificaciones, planos y anexos, así como los

equipos, maquinaria, herramientas, dotaciones, personal directo e indirecto, gestión de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente (incluida la dirección), elementos y sistemas de protección al personal, insumos, materiales auxiliares y de consumo, materiales consumibles y elementos para el control ambiental y seguridad industrial y cualquier otro que se requiera, aunque no sea mencionado específicamente, en las fechas indicadas en la programación detallada de la obra, cumpliendo oportunamente, entre otros aspectos, con el envío y recepción de los mismos en el sitio de la obra

-Garantizar la buena calidad de los equipos, materiales, insumos y elementos objeto de instalación y/o utilizados para el cumplimiento del objeto del contrato.

-Suministrar los materiales, equipo, herramientas y personal calificado para ejecutar los ensayos de laboratorio y pruebas requeridas para todas las disciplinas, los cuales serán realizadas por su cuenta y riesgo, con el fin de verificar la calidad de los materiales y los demás elementos que se instalen en la obra, de dichos ensayos se dejará trazabilidad en el dossier de construcción.

-Suministrar el personal competente y especializado para ejecutar, de la mejor forma posible, los trabajos a que hacen referencia las especificaciones, planos y anexos.

-Pagar cumplidamente al personal a su cargo sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás que ordena la Ley, de tal forma que la administración municipal, bajo ningún concepto, asumirá responsabilidades por omisiones legales del contratista.

-Celebrar y ejecutar los subcontratos necesarios para la realización de los trabajos, garantizando que estos no darán lugar al surgimiento de ningún tipo de vínculo entre el subcontratista y El Municipio.

-Contar con una oficina central que, entre otros aspectos, le preste soporte en asuntos de orden técnico, legal, administrativo, financiero y contable a la ejecución de la obra.

-Mantener tanto el personal de vigilancia como las medidas de seguridad en las áreas de intervención en donde se ejecute la obra.

-Efectuar las reparaciones necesarias a las áreas intervenidas como consecuencia de los defectos de estabilidad, y a las áreas contiguas que presenten deterioro, incluso dentro del año siguiente a la entrega de las obras.

- Demoler y reemplazar, por su cuenta y riesgo, en el término indicado por el interventor, toda actividad ejecutada que resulte defectuosa según el análisis de calidad, o que no cumpla las normas de calidad requeridas para la obra, ya sea por causa de los insumos o de la mano de obra.

-Llevar una bitácora de obra, que será la memoria diaria de todos los acontecimientos, circunstancias y decisiones relacionados con la ejecución de los trabajos, además, allí se registrará la visita de funcionarios que tengan que ver con el proyecto y sus apreciaciones, sugerencias y observaciones. Esta bitácora debe permitir la comprensión general de la obra y desarrollo de las actividades de acuerdo con el cronograma de ejecución e inversión aprobado. Debe firmarse por el director de obra y por el director de la Interventoría y adicionalmente debe estar foliada. También tendrán acceso a esta bitácora, los representantes del Municipio.

-Realizar semanalmente el registro fotográfico y de video del avance de la ejecución de la obra, procurando mostrar desde un mismo punto el progreso o avance.

-Elaborar las actas de entrega parcial de obra y la de entrega final de la misma.

-Rendir y elaborar los informes, conceptos, estudios y demás trabajos que se le soliciten en desarrollo del contrato, y en general, presentar toda la información y documentación requerida por el Interventor o por El Municipio.

-Utilizar los diseños, planos, estudios técnicos y especificaciones de construcción entregados por El Municipio, únicamente para el desarrollo del objeto contractual. --Revisar, junto con la interventoría, dentro de los diez (10) días siguientes a la suscripción del acta de inicio, la totalidad de los diseños, planos, estudios técnicos y especificaciones de construcción. Si vencido el plazo señalado el contratista no presenta ninguna observación, se entiende que acepta en su integridad tales documentos.

-Informar oportunamente al interventor y al Municipio sobre cualquier eventualidad que pueda surgir y que implique retraso en el desarrollo del contrato.

-Responder por cualquier tipo de reclamación, judicial o extrajudicial, que instaure, impulse o en la que coadyuve el personal, los subcontratistas o un tercero contra El Municipio, por causa o con ocasión del contrato.

-Estudiar cuidadosamente, los planos del proyecto, leer atentamente las especificaciones e inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones del terreno que puedan afectar los trabajos a realizar.

-Una vez finalizada la obra, el contratista deberá elaborar y entregar en original los planos récord de la misma incorporando las modificaciones sucedidas en obra, así como el Dossier de construcción que incluye toda la documentación, protocolos, procedimientos, hojas de datos técnicos, manuales, catálogos, certificados, planos y otros documentos inherentes al proyecto que respalden las inspecciones y pruebas a las instalaciones, equipos, subsistemas y sistemas, individualmente y en conjunto, en cumplimiento con las especificaciones técnicas, el diseño y planos del proyecto.

-Realizar por su cuenta y riesgo, el suministro de los servicios públicos provisionales para la ejecución del proyecto. Responder por el pago del consumo de servicios públicos utilizados con ocasión de la ejecución de la obra y trabajos.

-El Contratista deberá mantener a todo el personal que labore en la obra debidamente identificado con carné y chaleco o prenda de vestir uniforme, para su inmediato reconocimiento.

-Cumplir con la totalidad de los alcances descritos en el pliego de condiciones y sus anexos, que hacen parte integral del contrato de obra.

CRONOGRAMA DE OBRA

Antes de iniciar la obra, el contratista deberá presentar un programa de trabajo, que permita establecer el orden y duración de cada una de las etapas de la obra, así como la gestión de compras o adquisición principalmente de los materiales, herramientas, equipos o cualquier otro elemento importado, o traído de otra localidad, requerido para la ejecución, desarrollo y entrega de la obra, así como los hitos de tiempo de fabricación, pruebas en fábrica, pruebas instalación parcial,

pruebas de sistemas, por lo tanto, no se aceptaran retardos en la terminación del proyecto por ninguna de estas causas.

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD LEGAL

El Contratista deberá conocer todas las leyes y decretos de la República de Colombia, además de las ordenanzas, acuerdos y decretos expedidos por los órganos legislativos regionales y locales, que pudieran afectar de alguna manera el desarrollo del contrato y es su obligación el cumplimiento de ellos.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El Contratista deberá incluir dentro de su organización administrativa el diseño e implementación de un modelo de aseguramiento de la calidad. La responsabilidad por la calidad de la obra es única y exclusivamente del Contratista y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice la Administración Municipal o sus representantes, se hará para verificar su cumplimiento, y no exime al Contratista de su obligación sobre la calidad de las obras, compras y estudios objeto del contrato.

AUTOCONTROL

El contratista deberá contar con laboratorios, personal calificado e idóneo para tal labor, previamente aprobado por la Interventoría técnica que le permita realizar todas las pruebas de diseño y control de calidad exigidas en las presentes especificaciones, las cuales tienen carácter de preceptivo.

Todos los elementos del laboratorio deberán encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y aquellos que lo requieran deben tener al día su certificado de calibración.

MANEJO AMBIENTAL

Todos los procesos constructivos o actividades que influyen de alguna manera sobre el medio ambiente se enmarcarán dentro de las leyes vigentes para este manejo, con el objeto de minimizar el impacto producido sobre la naturaleza, la salud de las personas, los animales, los vegetales y su correlación, de tal forma que se oriente

todo el proceso a la protección, la conservación y el mejoramiento del entorno humano y biológico, tanto en las áreas objeto del contrato como de las zonas adyacentes al mismo.

El contratista está en la obligación de realizar todas las actividades pertinentes a permisos ambientales o tramitar todas las licencias a que hubiera lugar.

PERMISOS Y LICENCIAS

El contratista deberá obtener y presentar a la interventoría todos los permisos y licencias que correspondan para la correcta ejecución y legal de las obras, compras y estudios contemplados en el contrato, así como el pago de todos los impuestos y derechos de los cuales no esté exonerado.

DESARROLLO Y CONTROL DE LOS TRABAJOS

Movilización

El contratista deberá realizar todos los arreglos necesarios con miras al oportuno y cuidadoso embarque y transporte de los materiales y equipos requeridos para la ejecución de la obra, con el fin de asegurar el avance normal de los trabajos de acuerdo con el programa aprobado.

Equipos

El Contratista deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos, con los índices de calidad exigidos en la especificación respectiva.

La interventoría se reservará el derecho de exigir el reemplazo o reparación por cuenta del Contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o insuficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

Las condiciones de operación de los equipos deben ser tales que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Transporte de equipos y materiales

El transporte de quipos y materiales se hará por las rutas aprobadas por la Interventoría, sin interrupción del tránsito normal. Antes de abordar cualquier vía pavimentada, se deberán limpiar perfectamente las llantas de todos los vehículos empleados en el transporte de materiales.

Por ningún motivo se permitirá la circulación autopropulsada de los equipos de construcción por las vías públicas.

Limpieza permanente del área de los trabajos

El Contratista deberá mantener el área de los trabajos, campamentos, almacén, depósitos de materiales entre otros, permanentemente limpias y organizadas, evitando cualquier riesgo de accidentes, daños en personas, o al medio ambiente.

El contratista está obligado a mantener las obras siempre limpias con sitios destinados para la recolección de basura (puntos ecológicos), además de efectuar continuos riegos para evitar emisión de partículas sólidas (polvo). El acopio de los materiales debe ser una forma ordenada sobre un área delimitada.

No se reconocerá pago alguno por esta labor, solo se reconocerá de acuerdo con la especificación técnica correspondiente, la limpieza final de obra.

Medida de la obra ejecutada

Con la frecuencia que se haya acordado con la interventoría, se medirán las cantidades de obra realizadas, aplicando los procedimientos y unidades de medida contemplado para cada ítem. Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por la Interventoría técnica, ejecutadas de acuerdo con las instrucciones, los planos de construcción, las especificaciones técnicas y demás documentos del contrato. Nunca se medirán cantidades de obra en exceso de las autorizadas por la Interventoría.

Pago de la obra ejecutada

Los precios unitarios definidos para cada ítem, cubrirán los costos de todos los suministros y las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras especificadas, excepto aquellos costos correspondientes a las actividades que se indiquen explícitamente.

Los precios unitarios deberán incluir los costos requeridos para el suministro de materiales en el sitio de las obras, desperdicios, transporte, almacenamiento, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos o en días feriados, prestaciones sociales, aportes parafiscales, impuestos, tasas y contribuciones decretadas por los gobiernos nacional, departamental o municipal, herramientas, maquinaria, ensayos de control de calidad, patentes, permisos, derechos, regalías, servidumbres, el cumplimiento de todas las disposiciones sobre seguridad, salubridad y ambiente, las construcción de caminos, canalizaciones y obras provisionales, así como todos los demás gastos inherentes al cumplimiento satisfactorio de cada partida de pago, incluyendo los imprevistos, los gastos de administración y la utilidad del contratista.

El pago por la obra ejecutada en cada partida de trabajo, se determinará multiplicando las cantidades aprobadas por su respectivo precio unitario, descontando de dicha suma los valores fijados en el contrato y las tasas, contribuciones e impuestos por las disposiciones legales vigentes.

Mantenimiento de equipos

Solo se permitirá el mantenimiento de las máquinas en los lugares aprobados por la interventoría técnica al inicio de las obras, y solo se permitirá en las primeras 24 horas, transcurrido este tiempo el contratista deberá sacar el equipo de obra y remplazarlo inmediatamente para que no se incurra en atrasos importantes para la obra.

El sitio que se disponga para las reparaciones de las maquinas deberán tener señalización adecuada para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados.

Abastecimiento de combustibles para los equipos

El abastecimiento de combustible deberá efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo, ríos, quebradas, arroyos, etc. Similares medidas deberán tomarse para el mantenimiento de maquinaria y equipo.

Planos record, manuales, bitácora de obra, dossier de construcción.

El contratista mantendrá al día juegos de planos arquitectónicos, eléctricos, hidráulicos, sanitarios, etc. con las modificaciones hechas en obra. Al final de la obra el contratista tendrá la obligación de suministrar a la interventoría los planos récord, manuales, Dossier de construcción y la bitácora de obra, de las labores realmente ejecutadas, indicando los cambios sobre el diseño inicial o anotaciones constructivas previa aprobación del interventor. Estos documentos se entregarán en original y copia (en lo posible magnética) a la dependencia competente. Sin este requisito no se firmará el Acta Final de Recibo de Obra a Satisfacción.

El valor de esta actividad será asumido por el constructor dentro de sus costos administrativos.

Modificaciones

Si durante la localización, el contratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del terreno, dará aviso al interventor; quién será el encargado de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el contratista, debe ser aprobado o rechazado por el Interventor, quién a su vez podrá hacer los cambios que considere desde el punto de vista técnico y económico convenientes previa consulta con la administración municipal. De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas. El constructor deberá consignar en los planos definitivos todos los cambios que se realicen durante el proceso de la obra. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales del proyecto, deberán ser aprobados por el Interventor.

Mano de obra

El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos debe ser responsable, idóneo, poseer la suficiente práctica y los conocimientos para que sus

trabajos sean aceptados por la Interventoría. El contratista se responsabiliza por cualquier obra mal ejecutada o que se construya en contra de las normas de estabilidad y calidad. Esto quiere decir que las demoliciones, reparaciones y/o reconstrucciones de obras mal ejecutadas, serán por cuenta del contratista. Es obligación del contratista suministrar, y mantener durante la ejecución de las obras y hasta la entrega total de las mismas, a satisfacción, todo el personal idóneo y calificado en los campos directivos, profesionales, técnicos, administrativos, obreros y demás que se requieran. Cuando a juicio de la Interventoría, el personal al servicio de la obra resultare insuficiente o sin la experiencia necesaria, el contratista procederá a contratar el personal que haga falta y la mano de obra calificada que se requiera o cambiarlo. El personal que emplee el contratista será de su libre elección y remoción. No obstante, lo anterior, la administración se reserva el derecho de solicitar al contratista el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si la interventoría considera que hay motivo para ello.

Es entendido que el personal que el contratista ocupe para la realización de las obras, no tendrá vinculación laboral con La Administración Municipal y que toda la responsabilidad derivada de los contactos de trabajo correrá a cargo exclusivo del contratista.

Pruebas y ensayos

Todas las pruebas y ensayos, tanto de materiales como de la obra en general, se regirán por lo previsto en las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones y estarán a cargo del contratista. Si fuere preciso, a juicio de la Interventoría, se podrán practicar pruebas o ensayos diferentes a los previstos. Estas pruebas o ensayos serán bajo la responsabilidad del contratista. También se podrán repetir las pruebas o ensayos que se hubieren hecho, en caso de duda, el contratista asumirá los costos de dichas pruebas.

Los ensayos se consideran válidos y aceptados, una vez aprobados por la Interventoría.

Las especificaciones bajo las cuales se harán los ensayos o se ejecutarán los diferentes aspectos de las obras se citan en los lugares correspondientes de estas normas. Donde se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o

instituciones, se entiende que se aplicará la última versión o revisión de dichas normas.

Obras mal ejecutadas.

El contratista deberá reconstruir a su costa, sin que implique modificación al plazo del contrato o al programa de trabajo, las obras mal ejecutadas.

Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la Interventoría, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas en este pliego de condiciones.

El contratista deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que la Interventoría le indique.

Si el contratista no reparare las obras mal ejecutadas dentro del término señalado, se podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar.

Lo anterior no implica que se releve al contratista de su obligación y de la responsabilidad por la estabilidad de las obras.

Varios

El contratista será responsable de la protección y conservación de la obra ya terminada hasta la entrega y recibo de la obra total en forma definitiva por parte de la Interventoría.

La reparación de daños, si los hubiere, correrá por cuenta del contratista y se harán a satisfacción de la Interventoría.

Tan pronto se terminen los trabajos correspondientes a las presente especificaciones técnicas y antes de que se efectúe la liquidación final del contrato, el contratista deberá retirar por su cuenta y riesgo todas las Construcciones provisionales, por él ejecutadas, dejando los terrenos completamente limpios.

CONCRETOS

Comprende el suministro de materiales (mezcla de concreto más acero de refuerzo entre otros), equipo, transporte, preparación de formaletas, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland. El tipo de concreto que se permitirá mezclar en obra será el concreto de limpieza para el solado y el concreto específicamente indicado como preparado en obra, dentro de los ítems contractuales y detallado en las Especificaciones Técnicas. Las mezclas de concreto reforzado serán suministradas por una Central de Mezclas de reconocida idoneidad en la localidad, con el compromiso de que su suministro contenga los términos de calidad certificada. En los casos en los que se indique concreto preparado en la obra, deberá ajustarse al cumplimiento de los requisitos que se tratan más adelante.

CEMENTO

Todo el cemento que se emplee deberá ser Portland tipo I, que cumpla con las especificaciones. El cemento deberá cumplir con lo estipulado en las normas ICONTEC NTC 121 y 321 y ASTM C-150. El cemento deberá almacenarse de tal forma que garantice una perfecta protección contra cualquier clase de humedad en todo tiempo; el cemento que se haya compactado o que haya sufrido deterioro por cualquier causa, o que haya expirado en su fecha de vencimiento, no podrá usarse en las estructuras de concreto de la obra.

Queda terminantemente prohibido el uso de cemento empacado en bolsas rotas o parcialmente deterioradas, así no presente grumos al tacto.

No será permitido utilizar diferentes marcas de cemento en una misma fundida.

Se recomienda que en los diseños de mezcla se utilicen diferentes tipos de cemento (tanto a granel como en bolsa) y diferentes marcas, con el fin de poder tener datos para tomar decisiones objetivas en obra, en caso de tener que realizar un cambio forzado en ellos.

AGUA

El agua para el concreto, mortero o lechadas de cemento, deberá ser limpia y estar libre de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, limo, materias orgánicas, sulfatos

de magnesio, sodio y calcio, y otras impurezas que, en opinión de la Administración Municipal y/o su representante, puedan afectar adversamente la resistencia, durabilidad y calidad del concreto. Los materiales tales como cemento, agua y aditivos, deberán cumplir con las normas NTC y los numerales aplicables del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

AGREGADOS

Los agregados gruesos y finos deberán ajustarse a las especificaciones ASTM-C33 y cumplir con las normas ICONTEC NTC174. El agregado fino deberá tener arena limpia, de granos duros y libres de polvo, álcalis, ácidos, materia orgánica o cualquier otra sustancia nociva. El agregado grueso consistirá en fragmentos de roca duros, durables y limpios, libres de polvo, materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. No debe contener piedra o mica desintegrada ni cal libre.

El agregado grueso no deberá tener una pérdida mayor del 40% en el ensayo de abrasión en la máquina de los ángeles. El Contratista deberá solicitar la aprobación de La Administración Municipal y/o su representante, de las instalaciones para descargue y almacenamiento de los agregados. Lo anterior no exonera al Contratista de la obligación de controlar permanentemente la calidad de los materiales provenientes de las fuentes aprobadas para uso en la obra, debidamente licenciadas.

La arena y el agregado grueso deberán ser almacenados separadamente. Los depósitos o apilamientos de agregados deberán estar construidos o dispuestos de tal forma que no haya segregación de las partículas o presencia de materiales extraños. El contenido de humedad en la arena y el agregado grueso no deberá variar de forma apreciable y se controlará mediante adición de agua a los apilamientos. Se proveerá drenaje apropiado para asegurar distribución uniforme de la humedad en el momento de utilización de los agregados.

ARENA

El término arena designa el agregado fino con un tamaño máximo de partícula de 3/16". La arena deberá tener la gradación de la Tabla:

Gradación de la arena

TAMIZ	(%) PORCENTAJE QUE PASA
3/8”	100
No. 4	95 - 100
8	80 - 95
16	45 - 80
30	30 – 60
50	10 – 30
100	2 – 10

El porcentaje de carbón, pizarra y arcilla no será mayor del 1% en peso y el agregado fino debe presentar un máximo de 4-5% del porcentaje que pasa en peso el tamiz 200.

AGREGADO GRUESO

El término de agregado grueso designa al agregado de tamaño variable entre 3/16" y 1 1/2", bien gradados dentro de estos límites y consistentes en fragmentos de roca densos, durables y limpios.

El porcentaje de pizarra, carbón y materiales deleznables no será mayor del 1% en peso. El porcentaje en peso de sulfato ferroso no será mayor de 0,30% y la gravedad específica de cualquier muestra del agregado grueso no será menor de 2,60. El tamaño máximo del agregado grueso, aunque esté dentro de los límites fijados, no será mayor de la quinta parte del espesor mínimo del elemento de concreto, ni de las tres cuartas partes de la distancia mínima entre las varillas de refuerzo.

Para el agregado grueso se aplicará la gradación de la Tabla:

Gradación del agregado grueso

TAMIZ	(%)PORCENTAJE RETENIDO EN PESO
2 1/2"	0
2"	0 a 5
1"	30 a 65
3/8"	70 a 90
No. 4	95 a 100

TIPOS DE CONCRETO

El Contratista suministrara las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo especificado en la Tabla, además de cualquier otra mezcla que ordene la Administración Municipal y/o su representante.

Tamaño máximo de agregado para cada tipo de concreto:

RESISTENCIA DE DISEÑO A LOS 28 DÍAS – f'c		TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADOS		
Tipo	**kg/cm2**	**PSI**	**mm**	**Pulgadas**
A	280	4.000	19	3/4
A1	250	3.500	19	3/4
B	210	3.000	19	3/4
C	210	3.000	38	1 1/2
D	175	2.500	38	1 1/2
E	140	2.000	38	1 1/2
F	105	1.500	38	1 1/2
G	Ciclópeo	305		12

Concreto ciclópeo: Consiste en una mezcla de piedras bolo de rio grandes y concreto clase D, en proporción 60% concreto - 40% de piedra y se usará donde lo indiquen los planos o lo ordene la interventoría técnica. Las piedras para este concreto deben ser de 15 a 30 cm, de calidad aprobada, sólida y libre de segregaciones, fracturas, grietas y otras imperfecciones. Las piedras deben estar

exentas de superficies redondeadas o meteorizadas. Las piedras deben mantenerse libres de polvo, aceite o de cualquier otra impureza que pueda afectar su adherencia con el mortero. Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer o arrojarlas para evitar que se ocasionen daños a las formaletas o a la mampostería adyacente. El volumen total de las piedras no debe ser mayor de un tercio del volumen total de la parte de la obra en que sean colocadas

ADITIVOS

El Contratista puede utilizar aditivos para el concreto según sea indicado en los planos y/o autorizado por la interventoría técnica, con el objeto de mejorar las condiciones o propiedades de la mezcla o dar celeridad a los procesos constructivos.

Los aditivos e impermeabilizantes no deben disminuir las propiedades básicas, ni la resistencia especificada del concreto en el cual se empleen, ni deteriorar los elementos embebidos.

Los aditivos que se usen para acelerar el fraguado, retardarlo o dar condiciones de impermeabilidad al concreto ya sea para conveniencia de la obra o del Contratista, deben ser previamente autorizados por La Administración Municipal y/o su representante. Para el efecto el Contratista debe presentarle, con suficiente antelación a su uso, muestras de los aditivos propuestos, así como las especificaciones del fabricante. No pueden utilizarse aditivos que contengan cloruro de calcio o iones de cloruro, en concreto pre-esforzado, en concreto que contenga elementos embebidos de aluminio o en concreto fundido utilizando formaletas permanentes galvanizadas.

El Contratista debe suministrar certificados sobre ensayos, en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia del concreto con edades hasta de un año, y con gamas de temperatura iniciales entre 10 y 32 grados centígrados. La aceptación previa de los aditivos no exime al Contratista de la responsabilidad que tiene de suministrar concretos con las calidades especificadas. Los ensayos suministrados no deberán exceder de 30 días de realizados (antes de permitir ser usados los aditivos en obra) y se deberá asegurar que son utilizados,

mezclados con los agregados que realmente fueron verificados y aprobados por La Administración Municipal y/o su representante.

El costo de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de los aditivos debe incluirse en el precio unitario del concreto.

Los aditivos deben ser manejados y almacenados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la Administración Municipal. y/o su representante.

Los aditivos deben cumplir con los requisitos de las siguientes normas:

- Aditivos incorporadores de aire: Norma ASTM C 260.
- Aditivos reductores de agua: Norma ASTM C 494 o ASTM C 1017.
- Aditivos retardadores o acelerantes: Norma ASTMC 494 o ASTM C 1017.
- Aditivos puzolánicos: Norma ASTM C 618.

Los aditivos no mencionados aquí y que sean aprobados por la Administración Municipal y/o su representante, deberán cumplir las normas ASTM correspondientes.

El uso de aditivos será aprobado por la Administración Municipal y/o su representante y su utilización estarán de acuerdo a los requerimientos de la obra sin afectar las condiciones de las estructuras.

PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN LOS SITIOS DE LAS OBRAS

Solo se autorizará por parte de La Administración Municipal y/o sus representantes en obra la preparación de concreto en obra para concretos solados y concreto para estructuras tales como andenes, rampas y escaleras sobre piso, el diseño de mezcla debe ser aprobado previamente con anterioridad; para los concretos estructurales se utilizarán concretos premezclados con sus respectivos certificados de calidad y con la resistencia especificada para la estructura a construir, a menos que en el ítem y/o en la especificación técnica se indique lo contrario.

El concreto que se prepare en los sitios de las obras se hará en mezcladoras de concreto del tipo de carga, accionadas mecánica, hidráulica o eléctricamente, garantizando un control estricto de las cantidades, determinadas por peso, de los

distintos ingredientes que entran en la mezcla, así como su distribución homogénea en toda la masa, acordes con los diseños de mezcla aprobados previamente por la interventoría técnica.

El agua se añadirá antes, durante y después de la operación de mezclado y se dosificará por peso con un recipiente patronado. La consistencia del concreto deberá ser uniforme en cada mezclada y entre mezcladas distintas. La cantidad de agua mezclada será la suficiente y mínima (según el diseño de mezcla) para asegurar una buena consistencia a la mezcla y compensar cualquier variación en el contenido natural de humedad de los agregados. No se admitirá ninguna adición de agua para ablandar una mezcla que haya salido de la mezcladora.

El concreto se mezclará en las cantidades que se necesiten para su uso inmediato. No se permitirá el uso de ningún concreto en que se haya iniciado el fraguado o que haya estado mezclado por más de 30 minutos antes de colocarlo. Cualquier mezcladora que en algún momento deje de producir resultados satisfactorios, deberá repararse o cambiarse de manera inmediata.

Sólo podrá mezclarse concreto a mano con la previa autorización de la interventoría técnica. La mezcla que se prepare deberá ser utilizada en su totalidad antes de preparar otra tanda.

EQUIPO

Los principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el

concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 M), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta.

Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

La aprobación que dé el Interventor al diseño de la mezcla no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Constructor de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las Ítems y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia

a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

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

CURADO

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

CURADO CON AGUA

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de fique o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; este debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CURADO CON COMPUESTOS SELLANTES

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales el Interventor lo autorice, previa aprobación de este sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación.

El equipo y métodos de aplicación del compuesto sellante deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del agua, evitando su evaporación. El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM C-309 para compuestos líquidos del tipo 2, y deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

Por cada diez metros cúbicos (10m3) o fracción colocada en una jornada de trabajo, se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma, para ensayos de resistencia a compresión, de las cuales se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún ensayo individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm2 o su equivalente en psi) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres ensayos consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (2) exigencias recién indicadas son incumplidas, el Interventor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Constructor, a su costa, tome núcleos de dichas zonas, en acuerdo a la norma.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16ºC - 27ºC) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se fallarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

FORMALETAS

El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas en donde sea necesario confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, para dar la forma y dimensiones requeridas.

Las formaletas para concretos que queden a la vista tendrán acabado liso y uniforme. Con anticipación al inicio de su fabricación, el Contratista deberá presentar a la interventoría para su aprobación, el diseño de todas las formaletas, así como su sistema de fabricación, soporte y manejo, indicando los materiales que se propone utilizar y las especificaciones correspondientes. La aprobación por parte de la Administración Municipal y/o su representante no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

Las formaletas deberán ser lo suficientemente fuertes y rígidas para soportar todas las cargas a resistir, incluyendo las cargas producidas por la colocación y el vibrado de la mezcla. Además, deberán permanecer rígidas en sus posiciones iniciales hasta cuando la mezcla de concreto se haya endurecido lo suficiente, para sostenerse por sí misma.

Todas las formaletas deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas de lechadas de la mezcla y deberán diseñarse de tal manera que permitan la

colocación y compactación adecuada de la mezcla en su posición final, su fácil inspección, revisión y limpieza.

No se permitirán remiendos ni reparaciones con pedazos de madera o láminas que modifiquen la conformación de las formaletas. Las superficies de concreto en proceso de curado deberán conservarse húmedas por métodos aprobados por la interventoría técnica, por lo menos, durante siete (7) días después de su colocación. El agua usada para el curado deberá llenar los requisitos de estas especificaciones, referentes al agua para mezclas de concreto.

El Contratista será el responsable del cálculo e instalación de la estructura de soporte de la formaleta para que ésta resista adecuadamente las cargas del peso del concreto hasta el fraguado del mismo, y garantice la seguridad del personal de obra civil que participe en la fundida, colocación, vibrado y curado del hormigón y el posterior retiro de la cimbra de apoyo de los tableros de la formaleta.

Los materiales de la estructura de soporte deben ser de excelente calidad, libres de defectos, dobleces, hendiduras, rebabas, nudos, corrosión etc., que puedan producir colapsos.

Los apoyos de parales, gatos, codales, puntales, etc., en sus extremos, deben ser rígidos y bien adheridos. No se permitirá utilizar pedazos de madera como suplemento para lograr niveles.

El contratista debe seguir los procedimientos dados en el capítulo C.6 de la NSR-10 para la remoción de formaletas y soportes.

ACABADOS

A menos que se indique algo diferente, las superficies acabadas deberán ser lisas, sólidas, suaves y estar libres de escamas, depresiones, huecos, manchas y cualquier otro defecto o irregularidad, y deberán así mismo cumplir con todos los requisitos establecidos para el acabado correspondiente especificado, o indicado en los planos. Los acabados de las superficies de concreto deberán ser ejecutados por personal especializado en este trabajo. A menos que los planos o los documentos técnicas o la interventoría técnica, indique algo diferente, todas las superficies expuestas a la lluvia o al agua, y que en los planos se muestran como horizontales,

deberán tener pendientes de aproximadamente medio centímetro por cada metro (0.5 cm/m). Las superficies extensas deberán tener pendientes en más de una dirección con el fin de facilitar la escorrentía, según lo determine la interventoría técnica.

ACERO

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, este ítem y las instrucciones del Interventor. De ninguna manera se permitirá instalar en predios de la obra, talleres de corte y figuración del acero de refuerzo. Todo el acero de refuerzo será cortado y figurado en un taller externo a los predios de la obra.

El Contratista será el único responsable por la calidad de dicho suministro y tendrá a su cargo el control para que se cumplan en lo pertinente, las siguientes Ítems.

MATERIALES

Barras de refuerzo. Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: ICONTEC 161, 245 y 248; AASHTO M-31 y ASTM A-706.

EQUIPO

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Planos y despieces

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Contratista para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Contratista deberá

contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Si el Contratista desea relocalizar una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicha relocalización es aprobada por el Interventor, el Contratista deberá revisar, a sus expensas, los planos y listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas a aprobación del Interventor, cuando menos treinta (30) días antes a la fecha prevista para el corte y doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si, por cualquier razón, el Contratista no cumple este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

DOBLAMIENTO

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor.

COLOCACIÓN Y AMARRE

Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (30cm), en el cual se amarrarán alternadamente.

El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 0.0625 o 0.00800 pulgadas (1.5875 o 2.032 mm), o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25mm), ni menor de una y un tercio (1 1/3) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija este, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor.

En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

CALIDAD DEL ACERO

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Contratista deberá suministrar al Interventor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Contratista no cumpla este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en las normas colombianas para tal fin

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

Desviación en el espesor de recubrimiento:

Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros ($\leq$ 5cm) 0.5cm

Con recubrimiento superior a cinco centímetros ($>$ 5cm) 1.0cm

ÁREA

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de este ítem, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de este.

Para la construcción de la estructura metálica para cubiertas se debe tener en cuenta, las especificaciones del diseño y utilización las estructuras deben estar fabricadas en perfiles angulares en celosía o en perfiles de alma llena.

SUSTITUCIONES

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

GAITÁN SECTOR I

1.1 PRELIMINARES

1.1.1 Mediciones

1.1.1.1 Localización y replanteo con comisión topográfica, áreas menores a 5000 m2

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad corresponde a la localización y replanteo con comisión topográfica para áreas mayores o iguales a 5000 m2. El área a intervenir estará dada por los planos de detalles para el presente proyecto. Igualmente es importante resaltar que desde que se realizo la consultoria en el año 2023, el terreno presenta cambios por lo tanto el constructor debe hacer nuevamente una topografía antes de iniciar todas las actividades a ejecutar.

El proyecto deberá levantarse horizontal y verticalmente dejando elementos de referencia permanentes con base en las libretas de topografía y los planos del proyecto. Los trabajos de localización, trazado, nivelación y replanteo deberán ser adelantados por personal que posea licencia para ejercer la profesión y equipos de precisión debidamente calibrados y adecuados para los trabajos a realizar.

Se debe determinar como referencia planimétrica, el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico. También se debe determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico. Se deben verificar los linderos, la cabida del lote, los aislamientos propios, así como los ejes extremos del proyecto.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría, la localización general del proyecto y sus niveles.

Durante la construcción, el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto.

MATERIALES:

Aerosol o pintura

EQUIPOS:

Estación topográfica
GPS de alta precisión

MANO DE OBRA REQUERIDA:

Topógrafo
Cadeneros

PROCEDIMIENTO

Reconocimiento del Área
Inspección visual del talud y zonas adyacentes.
Definición de los límites del levantamiento y zonas de influencia.

Planeación del Levantamiento
- Determinación del sistema de referencia y coordenadas a usar (MAGNA-SIRGAS).
- Diseño de la malla de puntos y secciones transversales a levantar
- Verificación de condiciones climáticas y logísticas.

Toma de Datos
- Establecimiento de puntos de control (hitos georreferenciados).
- Levantamiento de puntos característicos del terreno: cresta, pie del talud, taludes intermedios, cunetas, vías, vegetación relevante.
- Levantamiento de secciones transversales y longitudinales según diseño del área.
- Registro fotográfico del sitio.

Procesamiento de Información
Descarga y depuración de datos en software topográfico.
Elaboración del modelo digital del terreno (MDT).
Generación de curvas de nivel, perfiles longitudinales y secciones.
Detección de zonas de riesgo o acumulación de agua para diseño de drenajes.

- Entrega de Resultados
Plano topográfico detallado con curvas de nivel y puntos tomados.
Plano de secciones transversales del talud.
Reporte técnico del levantamiento con coordenadas de puntos, observaciones de campo y fotografías.
Archivo digital compatible con AutoCAD civil 3D y versión PDF

ENSAYOS Y CONTROLES

Se deberá contar con la certificación de calibración de los equipos con vigencia máxima de seis meses de anterioridad a la fecha de inicio de las actividades topográficas en campo.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de localización empleando comisión topográfica para áreas mayores o iguales a 5.000 m2 de cada uno de los componentes de la obra de acuerdo con los planos del proyecto y a la aceptación por parte de la Interventoría.

El precio propuesto debe incluir todos los costos de mano de obra, materiales y su desperdicio, el equipo y las herramientas, así como los costos de vigilancia para la realización de esta actividad.

La conservación de puntos de referencia será responsabilidad del Contratista. Su pago se hará de acuerdo al precio pactado en el contrato, el cual deberá incluir la mano de obra, equipos de precisión (tránsito, nivel) y demás recursos para su correcta ejecución.

REFERENCIA EN PLANOS

En las siguientes figuras se puede observar las referencias de los puntos GPS materializados en campo.

DATOS DEL PROYECTO						
Punto: GPS-1	PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO REQUERIDO PARA EL BARRIO GAITAN DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.	MOJÓN		PILASTRA		
	ENTIDAD: VGA TOPOGRAFIA	INCRUSTACIÓN	X	OTRO		
	TOPÓGRAFO: Víctor Guillermo Anaya	FECHA: FEBRERO 2023				

INFORMACIÓN DEL LUGAR		
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOPONIMIA (LUGAR DE REFERENCIA)
SANTANDER	BUCARAMANGA	BARRIO GAITAN

VISTA EN PLANTA



ACCESO AL PUNTO:

LOCALIZADO EN EL ANDEN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
LATITUD	**LONGITUD**	**ALT. ELIPSOIDAL**
7°07'44.75775"N	73°08'02.85873"W	940.383

COORDENADAS PLANAS		
NORTE	**ESTE**	**ELEVACIÓN**
2345756.741	4985195.510	929.792

DATUM	MAGNA-SIRGAS	**ORIGEN LATITUD**	*4°N*
ELIPSOIDE	GRS-80	**ORIGEN LONGITUD**	*73°W*
ORIGEN	ORIGEN NACIONAL	**MOD GEOIDE**	*GEOCOL 2004*
SEMIEJE MNR	6 378 137,000 m	**ZONA**	*UNICO*
SEMIEJE MAY	6 356 752,314 m	**PROYECCIÓN**	Transversal Mercator
ESCALA DE FAC	0,9992		
F-NORTE	2000000 m		
F-ESTE	5000000 m		

VISTA PANORÁMICA



DETALLE DE LA PLACA



REGISTRO Y APROBACIÓN							
REVISÓ	Víctor Guillermo Anaya Topógrafo	FECHA:		APROBÓ:		FECHA:	FEBRERO 2023

Figura 1. Referencia GPS 1

DATOS DEL PROYECTO						
Punto: SAZ-1	PROYECTO: **LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO REQUERIDO PARA EL BARRIO GAITAN DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.**	MOJÓN		PILASTRA	
	ENTIDAD: VGA TOPOGRAFIA	INCRUSTACIÓN	X	OTRO	
	TOPÓGRAFO: Víctor Guillermo Anaya	FECHA: FEBRERO 2023			

INFORMACIÓN DEL LUGAR		
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOPONIMIA (LUGAR DE REFERENCIA)
SANTANDER	BUCARAMANGA	BARRIO GAITAN

VISTA EN PLANTA



ACCESO AL PUNTO:

LOCALIZADO EN EL ANDEN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

LATITUD	LONGITUD	ALT. ELIPSOIDAL
7°07'46.19327"N	73°08'02.95750"W	939.855

COORDENADAS PLANAS

NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
2345800.806	4985192.495	929.269

DATUM	MAGNA-SIRGAS	**ORIGEN LATITUD**	*4°N*
ELIPSOIDE	GRS-80	**ORIGEN LONGITUD**	*73°W*
ORIGEN	ORIGEN NACIONAL	**MOD GEOIDE**	*GEOCOL 2004*
SEMIEJE MNR	6 378 137,000 m	**ZONA**	*UNICO*
SEMIEJE MAY	6 356 752,314 m	**PROYECCIÓN**	Transversal Mercator
ESCALA DE FAC	0,9992		
F-NORTE	2000000 m		
F-ESTE	5000000 m		

VISTA PANORÁMICA



DETALLE DE LA PLACA



REGISTRO Y APROBACIÓN							
REVISÓ	Víctor Guillermo Anaya Topógrafo	FECHA:		APROBÓ:		FECHA:	FEBRERO 2023

Figura 2. Referencia GPS 2

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Evaluar condiciones de estabilidad del terreno antes de ingresar a la zona del talud.

Realizar el trabajo con mínimo dos personas en campo.

Usar línea de vida si el acceso o inclinación representa riesgo de caída.

1.1.1.2 Cerramiento en madera rolliza y tela de polipropileno altura 2 m

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la realización de cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra. El cerramiento debe ser flexible de tal manera que permita el ingreso de materiales a la obra. La zona a intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el Contratista construirá un cerramiento provisional de acuerdo con el diseño suministrado por el Contratante, definiendo las áreas de obra, patios de materiales y áreas de almacenamiento en el predio. La localización de estos será señalada por el Interventor de acuerdo a la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbar en la circulación de vehículos y peatones, o a los vecinos. Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.



Figura 3. Esquema cerramiento

La localización del cerramiento será la indicada en planos o en su defecto la autorizada por el Interventor. Dicho cerramiento tendrá un solo acceso, salvo en aquellos casos en que el Interventor autorice accesos adicionales de doble batiente por donde ingresará la maquinaria, vehículos y el personal. El cerramiento se construirá de acuerdo a lo indicado en los planos y detalles siguiendo el perfil del terreno. Cuando el cerramiento cruce zanjas u otras depresiones súbitas y angostas

se colocarán postes de mayor longitud con alambre adicional de púas en su parte inferior.

A cada paral de madera rolliza se le hará una excavación de 40 cm de profundidad, garantizando su estabilidad apisonando el material común resultado de la excavación a su alrededor y empotrar los parales de madera rolliza de diámetro igual o superior a 12 cms, con distancia de cada 3 metros. El cerramiento tendrá una altura de 2.00 m y estará cubierto en toda su altura con una tela de polipropileno, amarrada y apuntillada a cada uno de los postes con alambre negro; esta tela no podrá presentar ningún tipo de pliegue por lo que deberá ser debidamente templada. Instalar malla plástica en forma horizontal. La malla de cerramiento deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de las obras, la cual será retirada del mismo.

MATERIALES:

- Alambre negro # 17,
- Puntilla corriente de 2 1/2",
- Tela de cerramiento verde (polipropileno).
- Madera rolliza 3 m x 12cm,
- Puntilla corriente de 2 ½".

EQUIPOS

- Herramienta menor

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Replanteo**

  Identificación del perímetro a cerrar y marcación de puntos donde se instalarán los postes (distancia estándar entre postes: 2.0 – 2.5 m).

  Verificación de interferencias (vegetación, construcciones, redes de servicios).

- **Excavación de Huecos para Postes**
  - Apertura manual o mecánica de huecos de 0.40 – 0.50 m de profundidad y 0.20 m de diámetro.
  - En terrenos inestables, se puede aumentar profundidad o usar concreto para anclar.

- **Instalación de Postes de Madera Rolliza**

  Introducción de los postes verticalmente en los huecos.

  Verificación de aplome con nivel o plomada.

  Relleno y compactación manual del hueco con material del sitio o concreto pobre (si se requiere mayor firmeza).

- **Fijación de la Tela**

  Tensado horizontal de la tela de polipropileno a lo largo del cerramiento.

  Fijación a los postes mediante: Grapas o clavos (si la tela lo permite)

  Alambre galvanizado enrollado

  Zunchos plásticos industriales

  La tela debe quedar tensada, sin pliegues ni ondulaciones.

- **Señalización (si aplica)**

  Colocación de señalización de seguridad, accesos, y/o avisos informativos.

  Pintura o cintas reflectivas si se requiere visibilidad nocturna.

ENSAYOS Y CONTROLES

Asegurar la durabilidad de la madera mediante tratamiento preservante (si estará expuesta largo tiempo).

Garantizar tensión homogénea en la tela para evitar desprendimientos con el viento.

Los postes deben sobresalir mínimo 1.50 m sobre el terreno

Verificación de alineación y altura del cerramiento.

Revisión del anclaje de postes y tensión de la tela.

Reposición inmediata de elementos dañados o mal instalados.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro lineal (M) de cerramiento de la obra en parales de madera rolliza y lona h= 2 m, distancia entre postes de 3 m de acuerdo con los planos del proyecto y a la aceptación por parte de la Interventoría. El pago se hará al precio unitario pactado en el contrato, que incluye los costos de: materiales, herramienta y equipos, mano de obra y transporte. Los costos generados por la repetición del cerramiento ordenados por la Interventoría, no serán objeto de pago adicional. Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la Interventoría, la cual juzgará la conveniencia o no del mismo.

REFERENCIA EN PLANOS

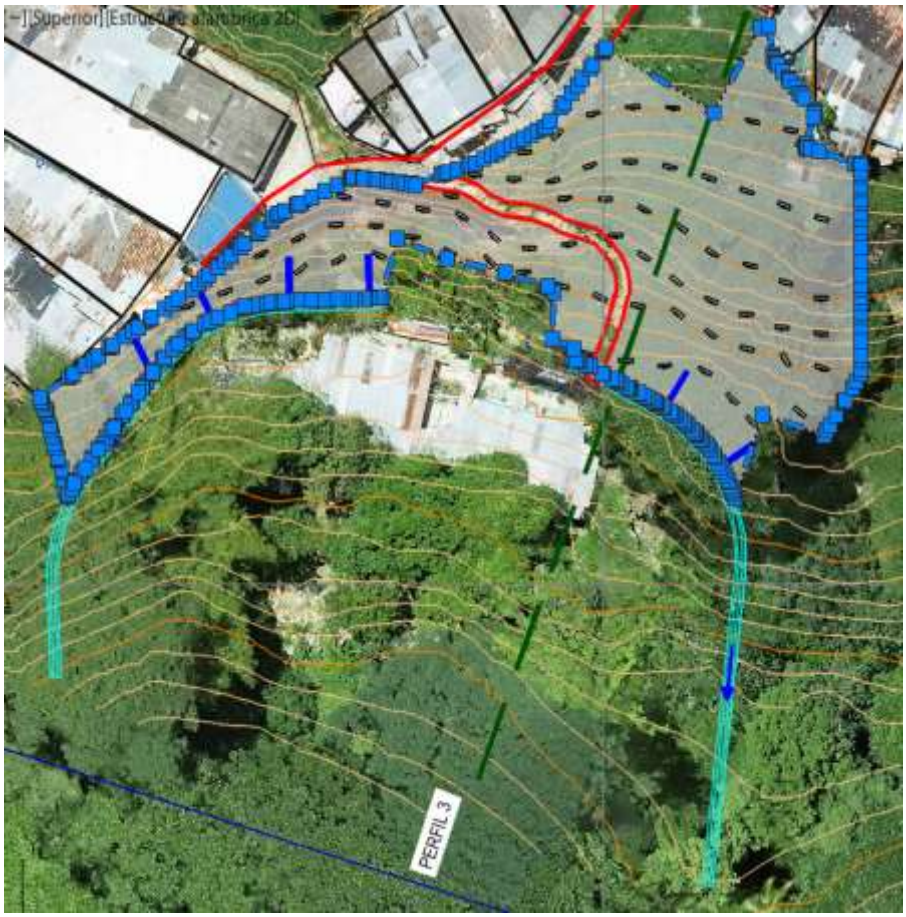


Figura 4. Esquema ubicación cerramiento en madera rolliza y tela de polipropileno

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Evaluación de riesgos por terreno inestable, presencia de fauna, o caída de elementos.
Uso obligatorio de elementos de protección personal (EPP).
Control de ingreso al área durante la instalación.

1.1.1.3 Suministro, instalación y desmonte de campamento de 18 m²

DESCRIPCIÓN

Ejecución de construcciones provisionales para manejo administrativo y operativo de la obra. Oficinas de personal administrativo y técnico, oficinas para Interventoría (si aplica.), para personal administrativo y de obra, depósito de materiales y equipos, cuartos para trabajadores y subcontratistas. El área para campamento y baños será de 18 m². Áreas superiores serán por cuenta y riesgo del Constructor.

MATERIALES

Alambre negro # 17
Teja de zinc ondulada
Tabla caracolí
Puntilla corriente de 2 ½"
Madera rolliza
Listón de cedro
Concreto 1500 PSI mezclado en sitio

EQUIPOS

- Herramienta menor para excavaciones.
- Herramienta menor para albañilería
- Herramienta para instalaciones hidrosanitarias
- Herramienta para instalaciones eléctricas y telefónicas

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Definir la ubicación de tal forma que no interfiera con la obra y tenga un fácil acceso.
- Aprobar la distribución de espacios.
- Localizar y replantear.
- Adelantar el proceso constructivo incluyendo sus respectivas instalaciones hidro sanitarias, eléctricas e incluir placa de piso en caso de ser necesario.
- Asear y dar al servicio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales
Equipos y herramientas
Mano de obra
Transporte dentro y fuera de la obra
Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Verificación por parte de la interventoría del cumplimiento del ítem.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Evaluación de riesgos por terreno inestable, presencia de fauna, o caída de elementos.
Uso obligatorio de elementos de protección personal (EPP).
Control de ingreso al área durante la instalación.

1.1.2 DESMONTES

1.1.2.1 Demolición de placa de piso en general con compresor diésel y martillo, incluye cargue, retiro y disposición final (incluye pisos, rampas en concreto, adoquín, losa, tableta y cualquier otro tipo de acabado)

DESCRIPCIÓN:

Consiste en la demolición de las placas de pisos con martillo eléctrico y compresor diésel dentro del área del proyecto, para permitir la construcción de los nuevos pisos del proyecto. Los materiales resultantes se apilarán en el lugar de acopio de los escombros, serán cargados y retirados de la obra.

El contratista no podrá iniciar la demolición sin previa autorización del interventor, el cual definirá el alcance del trabajo y dará la aprobación a los procedimientos.

La superficie resultante deberá quedar completamente limpia de materiales de demolición y perfectamente emparejada con la pendiente indicada en los detalles de los planos del proyecto y/o las indicaciones de la Interventoría.

Las herramientas a usar para el trabajo de demolición son el compresor portátil diésel media tensión con dos martillos, retro cargador y herramienta menor, estos deberán ser aprobados por la interventoría.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPO

- Herramienta menor para excavaciones.
- Compresor portátil diésel media tensión con un martillo

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Revisión Previa**

  Verificar planos y espesores de la placa.

Identificar redes embebidas (eléctricas, sanitarias, hidráulicas) si las hay.
Delimitar y señalizar el área de trabajo.
Asegurar ausencia de personas no autorizadas en zonas cercanas.

- **Corte y Replanteo (si aplica)**
  - Marcar con tiza o pintura las zonas específicas a demoler.
  - En caso de demolición parcial, realizar cortes perimetrales con cortadora diamantada para evitar fisuras en zonas a conservar.

- **Instalación del Compresor**

  Ubicar el compresor en superficie estable y bien ventilada.
  Conectar el martillo neumático con sus mangueras correctamente fijadas.
  Verificar presión de trabajo recomendada por el fabricante.

Demolición

- Iniciar perforando con el martillo neumático desde un borde hacia el interior, manteniendo una secuencia ordenada.
- Trabajar por bloques o franjas para facilitar el retiro de fragmentos.
- En caso de encontrarse acero de refuerzo, usar esmeril o cortafrío para seccionar.
- Evitar golpear con exceso de fuerza para no dañar elementos estructurales contiguos.

- **Recolección y Manejo de Escombros**

  Retirar material demolido en carretillas o con maquinaria menor.
  Acopiar escombros en un sitio autorizado o directamente en contenedor para disposición final.

ENSAYOS Y CONTROLES

Verificar que la demolición alcance la profundidad y extensión requeridas.
Inspeccionar que no queden elementos sueltos ni puntos inseguros.
Documentar con fotos el antes y después del procedimiento.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cubico (M3) de demolición de placa de piso con martillo eléctrico, el valor incluye el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario, cargue, retiro y disposición final, así como todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

Toda demolición que no esté contemplada en las actividades del proyecto o que se vea afectado por equivocación en la ejecución de los trabajos será repuesta y el valor de dicha reposición correrá a cargo del contratista.

REFERENCIA EN PLANOS

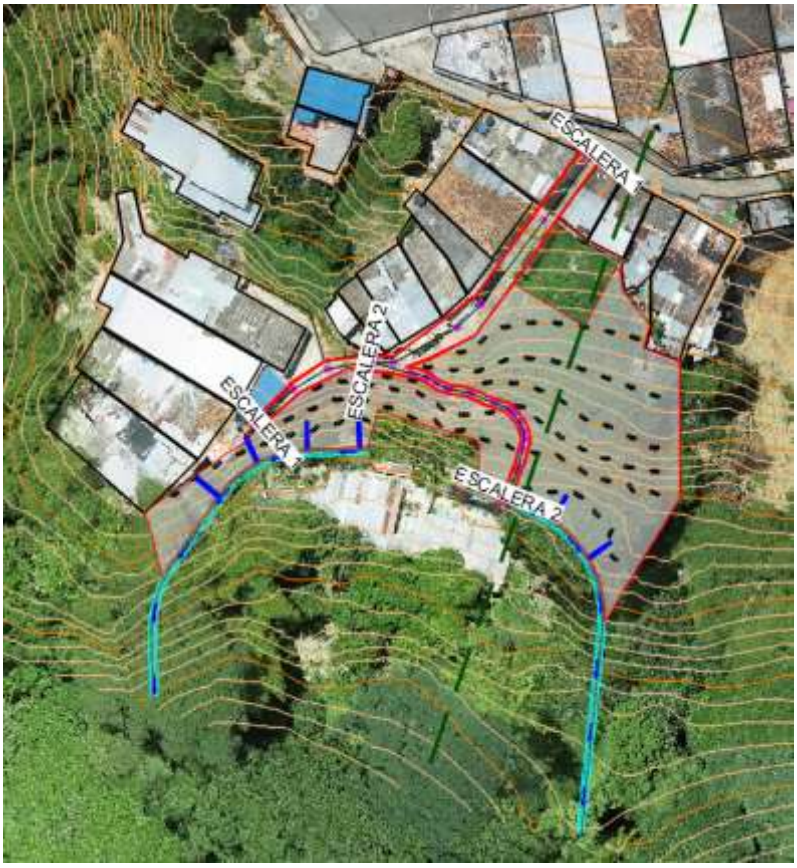


Figura 5. Referencia en planos

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Establecer zonas de seguridad perimetrales con cinta o malla.

Usar barreras acústicas o realizar el trabajo en horarios permitidos si hay viviendas cercanas.
Disposición adecuada de escombros según normativa ambiental local.

1.1.3 EXCAVACIONES

1.1.3.1 Limpieza preliminar del terreno, incluye actividades como el retiro de escombros, llantas, rocas, postes, cuerdas de tendedero de ropa, arbustos menores a 1,00 m de altura y otro tipo de materiales presentes en el proyecto

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad consiste en despejar y limpiar manualmente el terreno necesario para la ejecución del proyecto, comprendiendo el retiro de escombros, llantas, rocas, postes y cuerdas de tendedero de ropa, arbustos menores a 1,00 m de altura y otros tipos de materiales presentes en las áreas especificadas por los diseños, incluye el cargue, acarreo, retiro y disposición final de material sobrante.

Su disposición final será en los sitios que previamente sean autorizados por la interventoria y que cuenten con los permisos pertinentes.

Esta autorización no eximirá al contratista de la responsabilidad de ejecutar la actividad en su totalidad y en los tiempos indicados.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPO

- Herramienta menor para excavaciones.

MANO DE OBRA

- Ayudante

PROCEDIMIENTO

- **Revisión Inicial**
  - Inspeccionar visualmente el terreno.
  - Identificar obstáculos, tipo de vegetación, residuos sólidos, presencia de escombros o materiales peligrosos.

- Delimitar el área de intervención con estacas o cinta.

- **Retiro de Vegetación y Maleza**
  - Corte de pasto, arbustos y maleza superficial mediante herramientas manuales o motoguadaña.
  - Acopio de material vegetal en sitio autorizado para compostaje o disposición.
- **Retiro de Residuos Sólidos y Escombros**
  - Recolección manual o mecánica de residuos dispersos (plásticos, metales, botellas, vidrios, bolsas, etc.).
  - Retiro de escombros existentes con ayuda de carretillas o maquinaria.
  - Separación de residuos aprovechables, peligrosos y no aprovechables para correcta disposición.
- **Retiro de Obstáculos Artificiales**
  - Desmonte de cercas, estructuras livianas, postes o elementos que interfieran con el uso del terreno.
  - Señalización de pozos, huecos o elementos enterrados peligrosos si no se pueden retirar de inmediato.
- **Nivelación Preliminar (si aplica)**
  - Relleno manual de huecos o eliminación de montículos menores con pala o retroexcavadora.
  - Dejar el terreno uniforme para facilitar replanteo y siguientes actividades de obra.

ENSAYOS Y CONTROLES

- Verificar si el terreno presenta zonas de difícil acceso o áreas protegidas ambientalmente.
- Realizar las actividades en tiempo seco si es posible, para evitar afectación por barro o escorrentías.
- Garantizar que no se alteren zonas no autorizadas para intervención.
- Verificación visual del terreno limpio, libre de vegetación, residuos y obstáculos.
- Registro fotográfico del estado inicial y final.

- Reporte de los residuos recolectados, cantidad estimada y lugar de disposición.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de limpieza del terreno y retirado al lugar final de disposición final, el valor incluye el costo de la mano de obra, equipos, el cargue y acarreo en volqueta, el retiro de los materiales removidos, así como todos los costos directos e indirectos de la escombrera para la correcta ejecución de la actividad

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de EPP para todos los trabajadores.
- Control del ingreso al área durante la limpieza.

1.1.3.2 Cargue, retiro y disposición final de escombros y materiales de excavación

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el retiro de escombros y materiales provenientes de las excavaciones y de la explanación, necesarias para la construcción de las obras.

Esta especificación no es aplicable al retiro de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales. Solo para los agregados pétreos, mezclas asfálticas, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto hidráulico y de drenaje se tuvo en consideración para el retiro de basuras y escombros.

Los vehículos para el retiro de escombros estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Ningún equipo de los utilizados por el constructor podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

La actividad de la presente especificación implica solamente el retiro de escombros a los sitios autorizados, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Interventor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado. Durante el retiro de escombros se realizarán las siguientes actividades:

- Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costa.

- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o acopio de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Herramienta menor

MANO DE OBRA

- Ayudante

PROCEDIMIENTO

- **Recolección del Material**
  - Acopio de los escombros o materiales de excavación en un sitio temporal dentro del área de trabajo, evitando obstrucción de vías o accesos.
  - Clasificación si se requiere: materiales reutilizables, escombros limpios, residuos mixtos.
- **Cargue**

- Uso de maquinaria (retroexcavadora o minicargador) para cargar directamente el material en las volquetas.
- En áreas de difícil acceso, el cargue se puede realizar manualmente con ayuda de carretillas o palas.
- Se debe evitar el rebose o sobrecarga de los vehículos para evitar derrames en vía pública.

- **Transporte**
  - El transporte debe realizarse en volquetas o camiones habilitados, con lona o cubierta que evite la caída de material en movimiento.
  - Verificación de que el material no contiene residuos peligrosos ni contaminantes.
  - Se deben usar rutas autorizadas y acordadas con la interventoría y/o entidad local.

- **Disposición Final**
  - Los escombros y materiales deben ser dispuestos en:
  - Sitios de disposición final autorizados por la autoridad ambiental.
  - Zonas de botadero o escombrera registrada (RCD).
  - Sitios de préstamo o relleno (si el material es apto y así está aprobado en el proyecto).
  - Se deben conservar los soportes (remisiones, manifiestos o facturas) como evidencia del cumplimiento ambiental.

CONTROLES

- Verificación de que todo el material generado sea efectivamente cargado y transportado.
- Control del número de viajes realizados y volumen estimado.
- Revisión de los sitios de disposición para confirmar que estén autorizados.
- Registro fotográfico del proceso y archivo de documentos soporte (remisiones de volqueta, facturas de disposición).

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será el metro cúbico (M3) de escombros cargados y retirados del proyecto. El pago de las cantidades del volumen de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta especificación y a las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Delimitar y señalizar el área de cargue y tránsito de maquinaria.
- Garantizar visibilidad y comunicación entre operadores y ayudantes.
- Prohibido que personas viajen sobre el material o maquinaria en movimiento.

1.1.3.3 Excavación manual descolgado en talud para dados de anclaje

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las zapatas o dados de los anclajes activos de acuerdo a planos de diseño, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de sistemas de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, el transporte y la disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Es una actividad realizada descolgados, donde el personal la ejecutara con todos los implementos de trabajo en alturas. Se excavará del suelo todos los materiales para cuya remoción solo sea necesario utilizar picas y garlancha, tales como arenas, limos, arcillas, capa vegetal o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural, con piedras sueltas de profundidad hasta 15,0 cm. También se considera

dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda clasificarse como conglomerado o roca.

Los materiales provenientes de las excavaciones a mano descolgado se deben retirar inmediatamente para prevenir efectos adversos a la estabilidad el terreno por sobrecargas. Los materiales cuyo retiro no se haga de inmediato, se deben almacenar lateralmente, a una distancia mínima de 1 m. del borde de la excavación, dicha distancia puede ser mayor a juicio de la interventoría y de acuerdo con la profundidad y estabilidad del talud; es de responsabilidad del contratista la disposición de materiales para que su acumulación no ocasione derrumbes y daños a las obras ejecutadas o a terceros. Cuando el ritmo de la excavación, haga que éstas permanezcan sin cumplir su propósito, por un lapso de tiempo aquel que a juicio de la interventoría ponga en peligro su estabilidad, o perjudique obras construidas o a terceros, el interventor puede suspenderlas durante el tiempo que estime conveniente, sin que este hecho sea causa justificable para conceder plazo adicional. Los materiales provenientes de las excavaciones que no vayan a ser utilizados para rellenos compactados en la obra, se deben retirar a los sitios indicados por la interventoría. Los que apruebe la interventoría para rellenos compactados se trasladarán a su sitio de utilización, debiendo prever el contratista la ejecución de los rellenos de tal modo que no se presenten acumulaciones de material sin disponer en ningún sitio de la obra.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Picas, palas y herramienta menor
- Equipos de alturas para personal

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Revisión y Preparación del Área**

- Verificar ubicación y diseño de los dados de anclaje según planos.
- Delimitar la zona de trabajo sobre el talud con cinta y señalización.
- Evaluar la estabilidad del terreno y definir medidas de seguridad (líneas de vida, puntos de anclaje).
- Asegurar que el personal esté capacitado para trabajo en alturas.

- **Marcación de Dados**
  - Con cinta métrica y pintura, marcar la ubicación y dimensiones del dado en el talud, siguiendo coordenadas y distancias del diseño.
- **Instalación de Medidas de Seguridad**
  - Instalar sistema de anclaje superior y líneas de vida.
  - Verificar el correcto uso del arnés y equipos de sujeción del operario.
  - Establecer comunicación continua con el personal en superficie.
- **Excavación Manual Tipo Descolgado**
  - Iniciar la excavación desde la parte superior del talud, accediendo con técnicas de descolgado (arnés y cuerda).
  - Retirar material con pala, pica o cincel según el tipo de terreno.
  - Recolectar el material excavado en baldes o sacos y subirlo mediante cuerda o sistema de poleas.
  - Verificar constantemente la estabilidad del frente de excavación.

CONTROLES

- Verificación de las medidas del dado según planos (registro de profundidad y volumen excavado).
- Fotografía del estado final de la excavación.
- Inspección del supervisor antes de iniciar la instalación del refuerzo o vaciado del dado.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cúbico (M3) de material proveniente de la excavación manual para dados, de acuerdo con los planos del proyecto y a la aceptación por parte de la Interventoría. El pago se hará al precio unitario pactado en el contrato, que incluye los costos de: materiales, herramienta y equipos, mano de obra y transporte. Cualquier cambio en la localización de la

obra debe ser consultado previamente a la Interventoría, la cual juzgará la conveniencia o no del mismo.

REFERENCIA EN PLANOS

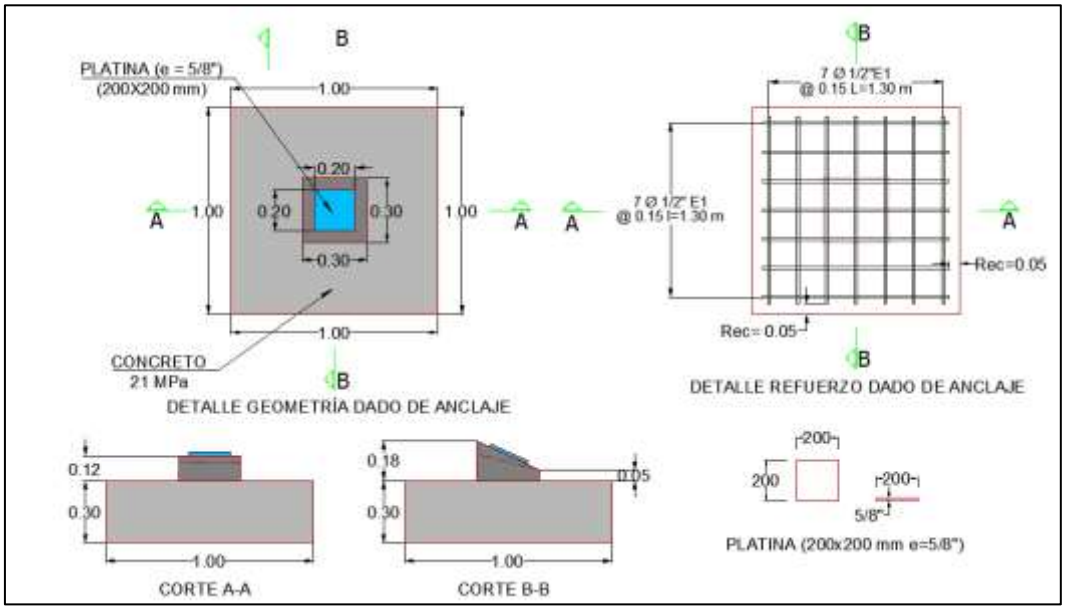


Figura 6. Detalle geometría dados de anclaje

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de arnés y línea de vida en todo momento.
- Supervisión constante desde superficie.
- Prohibido trabajar solo en actividades de descolgado.
- No trabajar en el talud si se evidencian grietas, deslizamientos o desprendimientos.

1.1.3.4 Conformación y perfilado de taludes descolgado a mano

DESCRIPCIÓN:

Esta especificación contempla la perfilada según cotas y niveles requeridos de acuerdo con los planos generales de las obras contempladas.

Este trabajo consiste en la perfilada necesaria de los taludes para las fundaciones de las estructuras como concreto lanzado e instalación de malla electrosoldada, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos de diseño

e Interventor. Comprende, además, la construcción de sistemas de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, el transporte y la disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Los materiales provenientes de las excavaciones que no vayan a ser utilizados para rellenos compactados en la obra, se deben retirar a los sitios indicados por la interventoría. Los que apruebe la interventoría para rellenos compactados se trasladarán a su sitio de utilización, debiendo prever el contratista la ejecución de los rellenos de tal modo que no se presenten acumulaciones de material sin disponer en ningún sitio de la obra.

El contratista de obra notificara al interventor, con antelación al comienzo del perfilado para que se efectué todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización y delimitación del talud a intervenir.

Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del Contratista quien deberá reponer, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del Interventor.

Al terminar los trabajos de perfilado, el Contratista deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la misma y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Inspección y Preparación del Área**
  - Revisar las condiciones geotécnicas del talud y estabilidad general.
  - Delimitar la zona de trabajo en la parte superior e inferior del talud.
  - Marcar con tiza o pintura las secciones a perfilar, según las dimensiones del diseño (inclinación, altura, berma, pie y corona del talud).
- **Instalación de Medidas de Seguridad**
  - Instalar sistema de anclaje certificado en la parte superior del talud.
  - Verificar estado del arnés, cuerdas, mosquetones y líneas de vida.
  - Asignar mínimo dos operarios: uno en descolgado y otro en apoyo/supervisión desde superficie.
- **Conformación del Talud**
  - Acceder al talud en descolgado, asegurado mediante cuerda y arnés.
  - Iniciar corte y perfilado manual de la superficie del talud, retirando:
  - Vegetación superficial no controlada
  - Material suelto o en sobresaliente
  - Escarpes o salientes que no respeten la pendiente de diseño
  - Retirar manualmente el material aflojado con baldes o sacos, izados o dejados en la base (sin lanzar libremente).
- **Perfilado Fino**
  - Verificar con plomada o nivel manual la pendiente y forma del talud.
  - Regularizar la superficie con herramientas manuales hasta obtener la inclinación y forma especificada (ej. talud 1:1, 1.5:1, etc.).
  - En zonas inestables, se puede dejar la superficie ligeramente rugosa para facilitar instalación de mallas o vegetación.
- **Limpieza Final y Revisión**
  - Retirar herramientas y escombros del frente de trabajo.
  - Hacer inspección visual del perfilado final.
  - Documentar con fotografías y medición de puntos de control (si aplica).

CONTROLES

- Verificación de la geometría del talud respecto al diseño (pendiente, altura, berma).

- Inspección visual de la limpieza y compactación superficial del frente.
- Registro fotográfico antes y después de la actividad.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cubico (M3) de material perfilado manualmente descolgado en talud. Se considera recibido a satisfacción cuando los materiales provenientes del perfilado del talud hayan tenido su disposición final.

El volumen medido es en sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por la Interventoría y/o quien haga sus veces.

Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la excavación correrán por cuenta del Contratista.

PLANOS

Ver plano “Proyecto Gaitan Obras Sector 1 V5.pdf” plano 2

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de arnés, casco con barbuquejo y línea de vida.
- Prohibido el trabajo en solitario.
- Señalización perimetral en parte superior e inferior del talud.
- Verificar punto de anclaje antes de cada jornada.
- Disponer de plan de evacuación en caso de caída o desprendimiento

1.1.4 RELLENOS

1.1.4.1 Sub base granular compactación mecánica con rodillo vibrante tándem 1m, extendido, nivelación y humedecido manual

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de capas de materiales granulares destinados a servir como sub-base estructural de pavimentos. La sub-base se construirá sobre la subrasante preparada o sobre el afirmado existente. El material se colocará en una o varias capas de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos o

determinados por la Interventoría y el trabajo podrá extenderse a las bermas y zonas laterales que indique el respectivo proyecto.

Los materiales para sub-base deben ser pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, compactos y durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros elementos objetables. Una vez seleccionados los materiales para la sub-base que se va a construir, no podrá introducirse ningún cambio sin el visto bueno de la Interventoría. Estos materiales deberán cumplir con los respectivos ensayos de límites de consistencia, desgaste, equivalente de arena y CBR de acuerdo a la norma Invias. Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la Interventoría.

Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en esta norma. En este caso los costos por todo trabajo complementario, transporte, pago de derechos de extracción o compra de materiales o de terrenos afectados, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá colocar el material de sub-base de tal manera que no produzca segregación y sin causar daño alguno a la superficie de asiento. Las llantas de las volquetas deberán mantenerse limpias para no contaminar con materiales indeseables la superficie de subrasante o sub-base terminadas, o el material de sub-base por colocar. Cualquier contaminación de una u otra deberá corregirse, antes de proseguir el trabajo. Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán protegerse de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos. El material se extenderá en capas de espesor no mayor de 20 cm. En ningún caso se permitirá colocar la capa superior de base sin que la capa inferior cumpla las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigidas de acuerdo a lo avalado por la interventoria, posteriormente será compactadas cada una de las capas con rodillo vibrante tándem autopropulsado con ancho de trabajo de 1m.

MATERIALES:

- Sub base granular
- Agua

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Rodillo vibrante tándem autopropilsado de ancho de trabajo de 1 m

MANO DE OBRA:

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTOS

- **Replanteo y Preparación**
  - Verificar que el terreno de fundación (subrasante) esté correctamente compactado y con pendiente adecuada.
  - Instalar estacas y cuerdas para marcar bordes y niveles de la capa.
  - Definir espesores de colocación por capas (máximo 20 cm sueltos).
- **Extendido Manual**
  - Distribuir el material granular con carretilla y pala en el área de trabajo.
  - Usar palas y rastrillos para extender el material de forma uniforme en capas de espesor controlado.
  - Nivelar manualmente con regla metálica o tablón guiado sobre estacas de referencia.
- **Humedecimiento**
  - Aplicar agua manualmente con regadera o bidón perforado, asegurando humedad homogénea del material.
  - El material debe alcanzar humedad óptima de compactación (ligeramente húmedo al tacto, sin formar lodo ni estar seco).
  - Verificación manual: apretar con la mano y que mantenga forma sin escurrir.
- **Compactación Mecánica**
  - Realizar pasadas longitudinales del rodillo vibrante tándem de 1 m:
  - De extremo a extremo, con traslape del 20–30% entre franjas.
  - Mínimo 4 a 6 pasadas por tramo, o hasta alcanzar densidad requerida.

- Evitar vibración excesiva cerca de bordes no confinados.
- Revisar que no haya hundimientos ni material desplazado.

- **Verificación de Nivel y Espesor**
  - Usar nivel óptico o regla con cinta métrica para controlar cotas.
  - Verificar que el espesor compactado cumpla con lo especificado en planos (ej.: 15–20 cm compactado).
  - En caso de sobreespesor o baches, corregir agregando o retirando material y repetir compactación.

CONTROLES

- Verificación del espesor compactado con pruebas puntuales.
- Ensayos de densidad “in situ” con método de arena o nuclear (si aplica).
- Registro fotográfico de cada etapa del proceso.
- Bitácora diaria con cantidades, horas máquina y observaciones.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará en metros cúbicos (M3) de sub base granular colocada y compactada de acuerdo a las normas INVIAS.

Además, estará en un todo de acuerdo a las cotas, niveles, espesores y demás dimensiones mostradas en los planos del Proyecto o las indicaciones de la Interventoría.

El precio unitario propuesto deberá cubrir todos los costos directos por adquisición o explotación, selección, clasificación, trituración, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados, obtención de derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales o canteras, la preparación de las zonas por explotar, las instalaciones provisionales, costo de construcción y conservación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, se realizaran los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la cantidad y calidad de base granular colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, los trabajos de topografía, todos los costos de mano de obra, equipos, herramientas, sostenimiento de la base granular hasta su recibo final, señalización de la vía y en general todos los costos relacionados con la correcta construcción de esta actividad.

Además, debe incluir los costos de la fase de experimentación de los ensayos de campo y de laboratorio que estén a cargo del constructor y del control del tránsito durante la ejecución de los trabajos, en general todo lo relacionado con la correcta construcción de la respectiva capa.

PLANOS

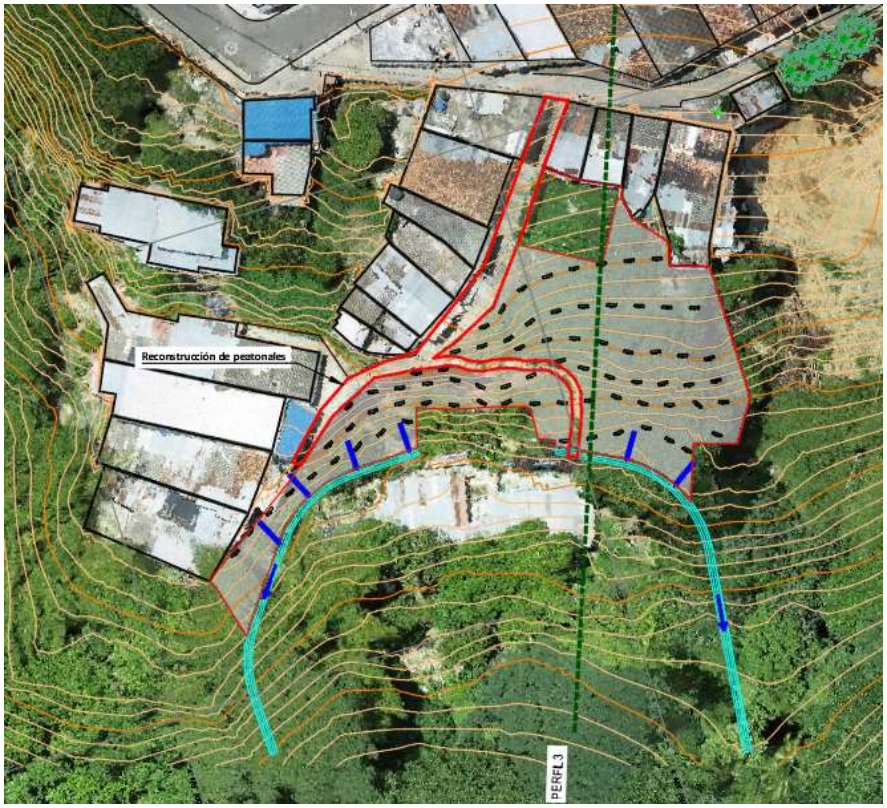


Figura 7. ubicación reconstrucción de peatonales

SEGURIDAD

- Delimitar el área de trabajo con cinta o señalización.
- Uso obligatorio de EPP por todo el personal.
- Verificar que el rodillo esté en buen estado y operado por personal capacitado.
- No permitir ingreso de personal durante la operación del rodillo.

1.2 CONCRETOS

1.2.1 CIMENTACIÓN

1.2.1.1Construcción de canal en concreto 4000 PSI mezclado en sitio, sección rectangular libre de 0.40 m, altura de 0.40 m a 1.15m

DESCRIPCIÓN:

Este item hace referencia a la construcción de canal en concreto de 4000 PSI para el manejo de aguas superficiales según los planos de diseño, armado de formaleta metálica e instalación del concreto en una sección Rectangular libre de 0.40 m, alturas de 0.40 m a 1.15m, diseño según planos hidráulicos y arquitectónicos. Todos los componentes del canal se construirán en concreto de 4000 PSI.

Se construirá según la especificación de los planos hidrosanitarios y estructurales con sección transversal y pendientes indicados y paredes lisas, la interventoría revisará y aprobará los ensayos de flujo y estanqueidad en los cuales no se permitirá presencia de remanentes de agua en toda la longitud del canal.

El concreto a instalar deber ser de 4000 PSI aprobado por la interventoria de acuerdo al respectivo diseño de mezclas y se debe atender con anterioridad todas las disposiciones de seguridad y salud en el trabajo con el fin de no causar daños a estructuras próximas o personal del proyecto.

Durante el proceso de instalación de concreto en el canal se debe vaciar el concreto progresivamente y vibrar el concreto con el vibrador eléctrico de concreto para asi evitar las porosidades y hormigueo en la estructura y garantizar asi la resistencia y acabados solicitados en los planos de diseño. Y seguidamente se debe realizar el curado correspondiente con antisol o similar.

MATERIALES:

- Concreto 4000 psi mezclado en sitio
- Curador de concreto tipo antisol o similar
- Desencofrante para concreto

EQUIPOS:

- Vibrador eléctrico de concreto
- Formaleta metálica para concreto

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Replanteo y Nivelación**

- Marcar el eje del canal según los planos de diseño.
- Verificar cotas, pendientes y alineaciones con nivel y estación total o teodolito.
- Estacar los límites del canal (ancho y profundidad).

- **Excavación y Conformación de la Zanja**

- Excavar manual o mecánicamente hasta la profundidad y sección especificadas.
- Retirar material sobrante y disponer en lugar autorizado.
- Conformar el fondo y taludes de la excavación con pendiente adecuada.

- **Preparación de Subrasante**

- Compactar manual o mecánicamente el fondo de la excavación.
- Si se requiere, colocar una capa de afirmado o sub-base para mejorar la capacidad de soporte.
- Humedecer ligeramente para recibir el concreto.

- **Encofrado**

- Instalar formaleta metálica o de madera con dimensiones del canal (fondo, taludes o paredes verticales).
- Asegurar que esté bien alineada, nivelada y anclada para evitar deformaciones.
- Aplicar desmoldante si es necesario.

- **Colocación de Acero de Refuerzo (si aplica)**

- Colocar malla electrosoldada o varillas según planos estructurales.
- Separadores o calzas para garantizar recubrimiento mínimo de concreto (2.5 a 5 cm).
- Fijar el acero para evitar desplazamientos durante el vaciado.

- **Mezcla de Concreto In Situ**

- Diseño de mezcla 4000 psi (28 MPa): Dosificación controlada por volumen o peso.
- Cemento: ~400 kg/m³
- Arena: ~650 kg/m³
- Grava: ~1200 kg/m³
- Agua: ~180 L/m³ (ajustado para relación a/c ≈ 0.45)
- Mezclar en trompo o mezcladora durante al menos 2-3 minutos hasta obtener mezcla homogénea.

- **Vaciado del Concreto**

- Colocar el concreto dentro del encofrado por capas.
- Compactar con vibrador interno o por varillado manual para eliminar vacíos.
- Nivelar la superficie y dar acabado liso o rugoso, según se especifique.

- **Curado**

- Iniciar el curado tan pronto como el concreto haya fraguado (12-24 h).
- Mantener húmedo por mínimo 7 días continuos mediante:
- Riego constante.
- Cobertura con costales húmedos.
- Aplicación de membranas de curado.

- **Retiro de Encofrado**

- Retirar formaletas con cuidado después de 48-72 horas (dependiendo del clima).
- Verificar que no haya desprendimientos ni fisuras.
- Reparar defectos menores si es necesario.

- **Limpieza y Revisión Final**

- Limpiar el canal de residuos y revisar juntas o fisuras.
- Verificar pendiente y alineación.
- Realizar pruebas de conducción de agua si aplica

ENSAYOS Y CONTROLES

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- NTC 454: toma de muestras de concreto.
- NTC 550: Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
- NTC 890: Determinación del tiempo de fraguado.

- NTC 1028: Determinación del contenido de aire en el concreto fresco.
- NTC 3459: Agua para la elaboración de concreto.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cúbico (M3) de Canal en concreto 4000 psi Mezclado en sitio, sección rectangular libre de 0.40 m, alturas de 0.40 m a 1.15m, construido de acuerdo a los planos de detalle del proyecto y recibido a completa satisfacción por parte de la Interventoría.

El precio propuesto involucra todos los costos del suministro, transporte y colocación de la mezcla de concreto especificada (sea mezclada en obra o suministrada por una Central de Mezclas), los costos de la mano de obra, equipos y herramientas que sean requeridos para ejecutar esta actividad; los sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y retiro de las mismas.

Especial atención y cuidado se le debe dar a la formaleta utilizada, preferencialmente metálica o en madera de primera calidad, cepillada y canteada para garantizar un terminado de concreto a la vista o como lo exija el respectivo plano de diseño.

NORMAS

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- NTC 454: toma de muestras de concreto.
- NTC 550: Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
- NTC 890: Determinación del tiempo de fraguado.
- NTC 1028: Determinación del contenido de aire en el concreto fresco.
- NTC 3459: Agua para la elaboración de concreto.

PLANOS

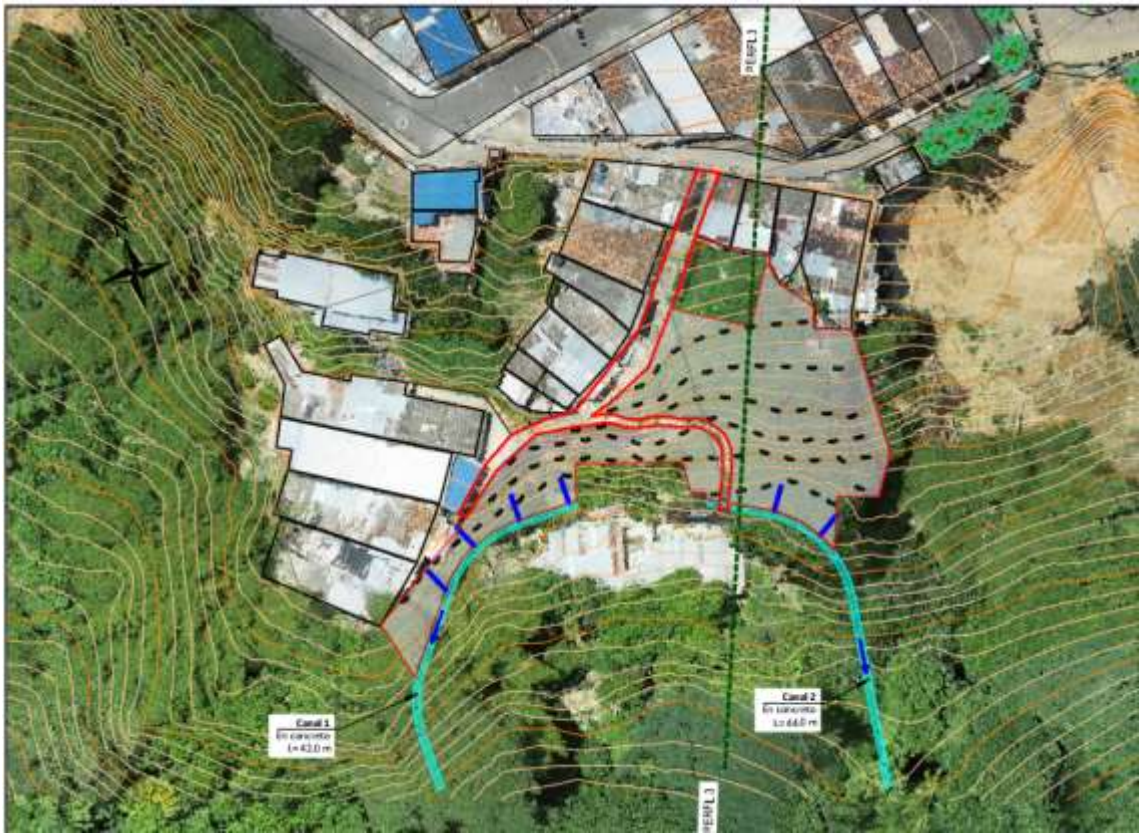


Figura 8. Plano localización canal 1 y 2 sector 1

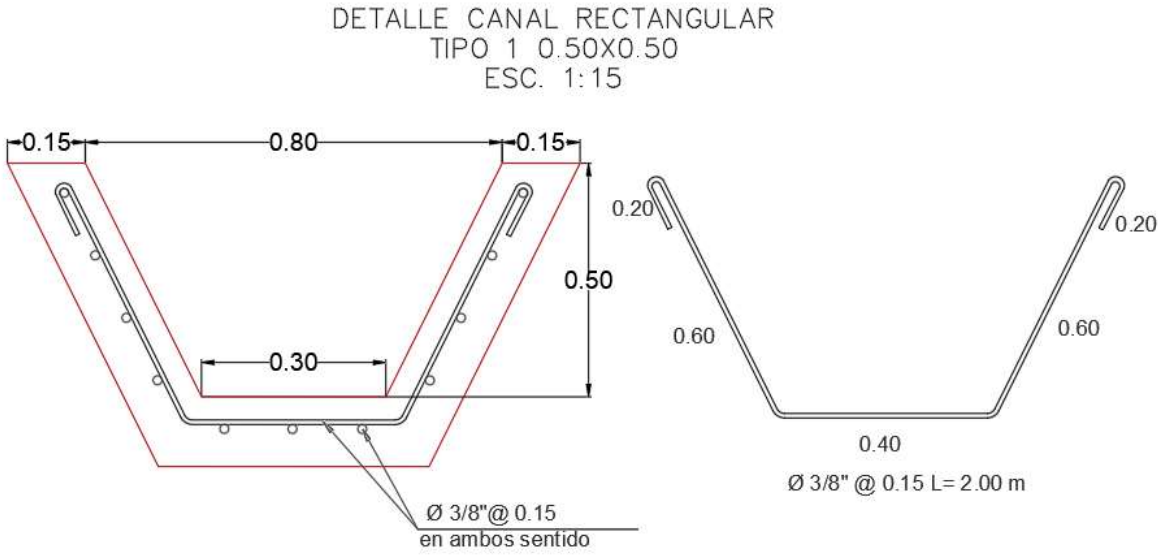


Figura 9. Geometría canal

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Usar botas y guantes impermeables al manipular concreto fresco.
- Prohibido caminar sobre el concreto recién vaciado.
- En caso de uso de membranas químicas para curado, aplicar con protección respiratoria adecuada.
- Clasificar residuos en obra (cemento, agregados, plástico, madera).
- No arrojar sobrantes de concreto al suelo o a cuerpos de agua.
- Usar contenedores adecuados para disposición final.

1.2.2 ELEMENTOS EN CONCRETO

1.2.2.1 Construcción de piso en concreto 3000 PSI mezclado en sitio, acabado escobillado y ratonado

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad se refiere a la construcción de piso en concreto de 3000 psi premezclado, de resistencia a la compresión a los 28 días, de espesor según diseño, incluye el tratamiento de curado con antisol.

Además de verificar los niveles y pendientes al inicio de esta actividad, se debe verificar previamente la estabilidad de la base granular compactada, se deben colocar los soportes y espaciadores para la malla de refuerzo en acero estructural.

Durante la fundida, al vaciar la mezcla de concreto progresivamente, se debe vibrar ya sea por medios mecánicos y manuales, se deben tomar las medidas para garantizar el curado apropiado de la mezcla colocada.

Especial atención se le debe brindar al acabado superficial de la placa, realizando el proceso de pulido como se establece en estas especificaciones y siguiendo los lineamientos relacionados con los niveles, pendientes, uniformidad en el espesor final de la placa, remates contra los costados, usando formaleta de madera resistente cepillada y canteada para garantizar el perfecto alineamiento de los cortes verticales en cada uno de los recuadros ajedrezados; en fin, todos los detalles mostrados en los planos del proyecto, contando en todos estos eventos con la aprobación de la Interventoría.

MATERIALES:

- Concreto 3000 PSI mezclado en sitio
- Curador para concreto tipo antisol blanco
- Desencofrante para concreto

EQUIPOS

- Vibrador eléctrico de concreto
- Formaleta metálica para concreto

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Replanteo y Nivelación**
  - Marcar en sitio el eje de la escalera, largo, ancho y número de escalones.
  - Verificar las cotas de arranque y llegada (desniveles), huella y contrahuella.
  - Instalar hilos guía o niveles láser para asegurar alineación y pendientes.
- **Encofrado (Formaleta)**
  - Construir formaleta de madera o metálica para:
  - Zancas (laterales estructurales si hay).
  - Escalones: huellas y contrahuellas.
  - Bordes laterales y descansos.
  - Verificar verticalidad y nivelación.
  - Aplicar desmoldante para facilitar el desencofrado posterior.
- **Mezcla de Concreto In Situ – 3000 psi**
  - Preparar concreto en mezcladora con dosificación controlada
  - Mezclar por al menos 2–3 minutos hasta lograr homogeneidad.
  - Verificar asentamiento (slump) si se requiere control de trabajabilidad (≈ 10 cm).
- **Vaciado del Concreto**
  - Verter concreto comenzando por la parte inferior de la escalera, subiendo escalón por escalón.

- Compactar con vibrador o varillado para evitar cangrejeras.
- Usar reglas y llanas para dar forma y nivel a cada huella y contrahuella.
- Dar acabado antideslizante (rayado o cepillado) en las huellas.

- **Curado**
  - Iniciar curado luego de fraguado inicial (6 a 12 h).
    - Métodos recomendados:
    - Mantener superficie húmeda con riego periódico.
    - Cubrir con costales húmedos o plástico.
  - Usar agentes de curado si el ambiente es seco.
  - Duración mínima: 7 días.
- **Desencofrado**
  - Retirar formaleta de huellas y contrahuellas después de 48–72 h.
  - Formaleta lateral (zancas o laterales) se puede retirar después de 5–7 días.
  - Verificar integridad de bordes, esquinas y juntas.
- **Revisión Final y Acondicionamiento**
  - Corregir posibles defectos con mortero de reparación si es necesario.
  - Realizar limpieza final

ENSAYOS Y CONTROLES

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- NTC 454: toma de muestras de concreto.
- NTC 550: Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
- NTC 890: Determinación del tiempo de fraguado.
- NTC 1028: Determinación del contenido de aire en el concreto fresco.
- NTC 3318: Concreto premezclado
- NTC 3459: Agua para la elaboración de concreto.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará en metro cubico (M3) de piso en concreto premezclado 3000 psi, debidamente fundida, siguiendo las dimensiones, pendientes y demás componentes de la presente actividad, ejecutada de acuerdo a la información

contenida en los planos del proyecto y a las indicaciones por parte de la Interventoría.

También incluirá los costos por preparación de la superficie con acabado escobillado y ratonado: el sitio de vaciado, el vibrador, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos necesarios para producir, colocar y verificar la calidad de los concretos especificados.

NORMAS

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- NTC 454: toma de muestras de concreto.
- NTC 550: Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
- NTC 890: Determinación del tiempo de fraguado.
- NTC 1028: Determinación del contenido de aire en el concreto fresco.
- NTC 3318: Concreto premezclado
- NTC 3459: Agua para la elaboración de concreto.

PLANOS

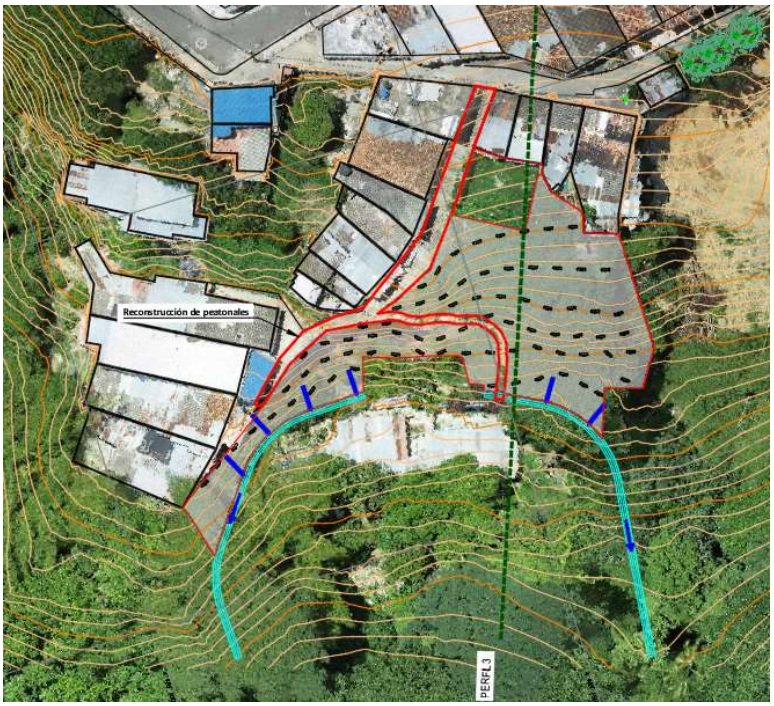


Figura 10. ubicación reconstrucción de peatonales

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Usar botas y guantes impermeables al manipular concreto fresco.
- Prohibido caminar sobre el concreto recién vaciado.
- En caso de uso de membranas químicas para curado, aplicar con protección respiratoria adecuada.
- Clasificar residuos en obra (cemento, agregados, plástico, madera).
- No arrojar sobrantes de concreto al suelo o a cuerpos de agua.
- Usar contenedores adecuados para disposición final.

1.3 ACEROS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

1.3.1 Suministro y colocación de acero de refuerzo (figurado en sitio y/o armado)

DESCRIPCIÓN

Para esta actividad se realizará el suministro y colocación del acero figurado en sitio mediante la elaboración preliminar de las cartillas de figuración, para los elementos estructurales en concreto reforzado debidamente identificados en los planos y demás documentos contractuales.

Las barras de acero deberán cumplir as que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 161, NTC 248 y NTC 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, excepto en las espirales, si así lo indican los planos del proyecto. Se requiere de equipo adecuado para el corte y el doblado de las barras de refuerzo.

Se deberán tener en cuenta las exigencias del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, en sus versiones vigentes, en todos los aspectos que resulten aplicables.

Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y los diagramas deberán ser preparados por el Contratista para someterlos a la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a

aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Contratista deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y los diagramas mencionados, dentro de los precios de su oferta.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y de ambientes corrosivos. Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

MATERIALES:

- Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2 PDR-60
- Alambre negro #17

EQUIPOS

- Herramienta menor

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Recepción en Obra**
  - Verificar que el acero coincida con el tipo, diámetro, longitud, y cantidad especificada en planos y memorias de cálculo.
  - Revisar certificados de calidad del proveedor, que garanticen:
    - Resistencia a la fluencia (fy).
    - Ductilidad.
    - Cumplimiento de la norma técnica (ej. NTC 2289, ASTM A615, etc.).

- **Almacenamiento**
  - Ubicar el acero sobre estibas o apoyos que lo aíslen del suelo.

- Clasificar por diámetros y tipos (corrugado, liso, malla).
- Proteger con plástico o lona para evitar corrosión.
- Evitar contacto directo con humedad, cemento u otros contaminantes.

- **Corte y Doblado**
  - Corte
    - Realizar el corte de las varillas según los planos de taller o despiece.
    - Usar herramientas adecuadas (cizallas manuales, cortadoras eléctricas).
    - Verificar las medidas antes de cortar.
  - Doblado
    - Hacer los dobleces con dobladoras mecánicas o manuales.
    - Cumplir los radios de doblado mínimos según norma para evitar fisuras.

- **Armado del Refuerzo**
  - Ensamble de Elementos
    - Armar estructuras según planos estructurales
    - Verificar diámetro, espaciamiento y traslapos según diseño.
  - Unión de Barras
    - Amarrar las intersecciones con alambre recocido calibre 16 o 18.
    - Usar ganchos o pistolas de amarre si se requiere velocidad.
    - En traslapos, respetar la longitud mínima de anclaje especificada por el ingeniero (usualmente 40 a 60 veces el diámetro).
  - Separadores y Recubrimiento
    - Colocar separadores plásticos, de mortero o piedra, para garantizar recubrimiento mínimo:

      2.5 cm en elementos interiores.

      5 cm en cimentaciones o concreto en contacto con el suelo.
    - Fijar el acero con la formaleta para evitar desplazamientos durante el vaciado.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) de acero de refuerzo debidamente figurado y colocado, recibido a completa satisfacción por parte de la Interventoría. La medida se efectuará sobre las medidas de los planos estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10.

El precio de la propuesta deberá incluir el suministro en obra de las barras de refuerzo libres de defectos, dobladuras y curvas que estén por fuera de lo indicado en los planos respecto a su figuración, junto con el alambre negro indispensable para el amarre correspondiente.

Es de anotar que los costos de mano de obra para el traslado del acero desde el lugar de acopio de la obra a su destino final deben estar incluidos en este precio unitario.

NORMAS DE DISEÑO

- NTC 161
- NTC 248
- NTC 2289
- AASHTO M-31
- ASTM A-706

PLANOS

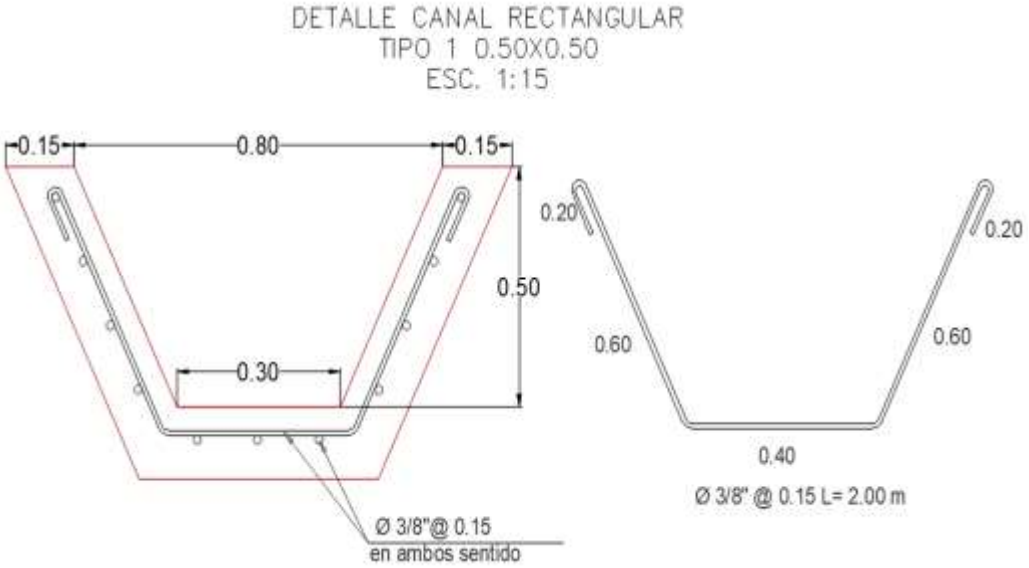


Figura 11. Detalle refuerzo canal rectangular



Figura 12. Detalle refuerzo viga de cimentación para escalera

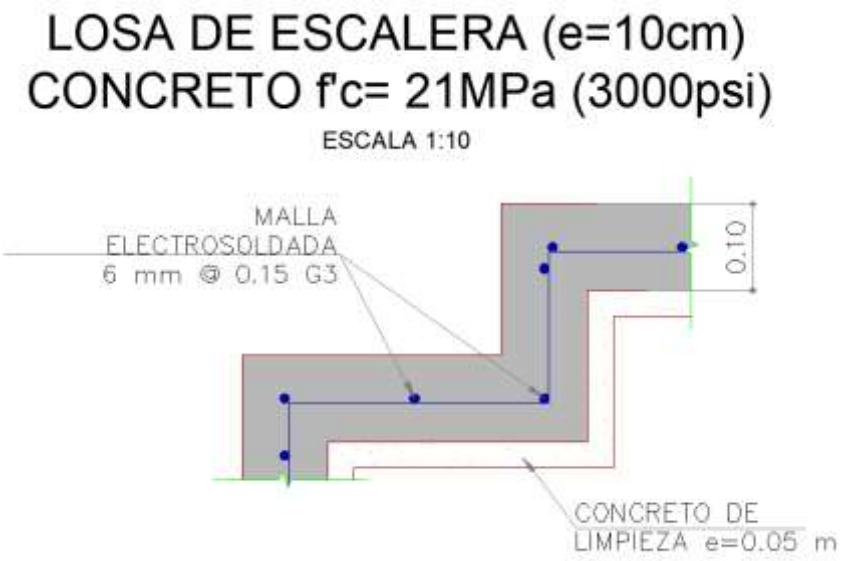


Figura 13. Detalle refuerzo escalera

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de EPP.
- Manipulación adecuada de barras para evitar cortes o lesiones.
- Las áreas de trabajo deben estar delimitadas y organizadas para evitar accidentes.

1.3.2 Suministro y colocación de malla electro soldada

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de malla electro soldada en sobre el talud para la instalación del concreto lanzado, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor. Las mallas electro soladas deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 1925 y NTC 2310; ASTM A-185 y ASTM A-497; AASHTO M- 32, AASHTO M- 55, AASHTO M-221 y AASHTO M-225.

Antes de instalar la malla electrosoldada se deberá ejecutar la perfilación manual del talud que sea requerida, con el objeto de producir una superficie libre de promontorios y salientes. Lo anterior como preparación de la superficie para la aplicación del concreto lanzado.

En los sitios que indiquen los planos y/o sean ordenados por la Interventoría, deberá instalarse malla electrosoldada con abertura cuadrada de 0.10 metros de lado.

La malla debe soportarse con varillas de 3/8", tipo A-37 de Paz del Río o similar, de 0.50 metros de longitud (incluyendo el gancho), espaciadas 0.40 metros como máximo.

Los amarres entre secciones de malla se harán con alambre galvanizado. Los paneles de malla electrosoldada se deberán traslapar suficientemente entre sí, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

MATERIALES:

- Malla Electrosoldada
- Alambre negro #17

EQUIPOS

- Herramienta menor

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

- **PROCEDIMIENTO**
- **Recepción y Verificación**
  - Verificar que la malla llegue a obra con guía de despacho e identificación del tipo y calibre.
  - Revisar dimensiones de la malla (ancho, largo, diámetro de varilla, espaciamiento).
  - Asegurar que no esté oxidada, doblada o con soldaduras fallidas.
  - Almacenar sobre madera o estibas, protegida del contacto directo con el suelo y expuesta al mínimo tiempo posible a la intemperie.
- **Corte y Ajuste**
  - Si la malla viene en paneles de mayor tamaño, realizar el corte con cizalla o esmeril según necesidad del diseño.
  - Las mallas deben cortarse respetando la longitud de traslapo indicada (mínimo 25 cm o según planos).

- **Preparación de la Superficie**
  - Verificar que la superficie (subbase, formaleta o capa inferior) esté limpia, nivelada y libre de residuos antes de instalar la malla.
  - Instalar separadores (calzas) de forma regular para garantizar el recubrimiento inferior especificado (usualmente entre 2.5 y 5 cm dependiendo del elemento).
- **Colocación de la Malla**
  - Extender la malla electrosoldada sobre la superficie en la dirección establecida en planos.
  - Alinear correctamente los paneles con traslapes longitudinales y transversales conforme a especificaciones (mínimo 1 cuadrícula o 25 cm, o lo que indique el diseño).
  - Asegurar los traslapes con amarre de alambre recocido cada 30–50 cm.
  - Verificar que no haya levantamiento excesivo de la malla ni contacto directo con el suelo.
- **Fijación Final y Revisión**
  - Corregir levantamientos o deformaciones, ajustando con peso o amarres adicionales.
  - Confirmar que toda la malla esté estable antes del vaciado del concreto.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) de malla electrosoldada debidamente instalada, recibido a completa satisfacción por parte de la Interventoría. La medida se efectuará sobre las medidas de los planos estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10.

El precio deberá incluir el suministro en obra de los paneles de malla electrosoldada de acuerdo indicado en los planos respecto a su instalación, junto con el alambre negro indispensable para el amarre correspondiente.

Es de anotar que los costos de mano de obra para el traslado de la malla electrosoldada desde el lugar de acopio de la obra a su destino final deben estar incluidos en este precio unitario.

NORMAS DE DISEÑO

- NTC 161
- NTC 248
- NTC 2289
- AASHTO M-31
- ASTM A-706

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de EPP.
- Manipulación adecuada de barras para evitar cortes o lesiones.
- Las áreas de trabajo deben estar delimitadas y organizadas para evitar accidentes.

1.4 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

1.4.1 Perforación para anclajes en taludes con equipo descolgado menores a 15,0 m

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de las perforaciones para la instalación de los anclajes se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos del proyecto o apruebe el Interventor y hasta las profundidades indicadas en los planos menores de 15.0 metros. Antes de instalar un anclaje se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7) metros cúbicos por minuto (doscientos cincuenta (250) pies cúbicos por minuto). El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del anclaje deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas; con el fin de evitar que se derrumben las perforaciones.

Los anclajes activos consistirán en cables de acero introducidos en el talud mediante una perforación y adheridos a éste mediante una inyección de lechada o mortero de cemento, para que, una vez tensionados, formen un bulbo de empotramiento dentro de la masa del terreno. Este trabajo consiste en la perforación de barrenos y eventual colocación de conductos de protección para la perforación para la construcción del anclaje.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo de perforación de anclajes, incluye canasta descolgada
- Equipo de compresor de alta potencia
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida
- Broca de perforación diámetro 4”

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Revisión y Marcación del Punto de Perforación**

- Verificar la ubicación del talud y coordenadas de los puntos de anclaje según los planos de diseño.
- Marcar cada punto con pintura o tiza.
- Revisar que la inclinación, orientación y profundidad correspondan a la especificación (normalmente 15°–30° respecto a la horizontal o según diseño geotécnico).

- **Instalación de Medidas de Seguridad**

- Verificar condiciones del terreno antes del acceso: presencia de material suelto, desprendimientos o agua.
- Instalar líneas de vida certificadas y sistema de anclaje superior.
- Colocar arnés de cuerpo completo y descensor para el operario en descolgado.
- Asignar personal de apoyo en superficie para monitoreo permanente.

- **Posicionamiento del Equipo de Perforación**

- Asegurar que el equipo portátil esté limpio, en buen estado y completamente funcional.
- Descender el equipo al punto de perforación (con cuerda o bajado por operario con línea de vida).

- Conectar mangueras de aire o sistema hidráulico con el equipo en el punto de trabajo.

- **Perforación del Talud**

- Iniciar perforación con el ángulo, profundidad y diámetro especificados
- Mantener presión y avance constante, evitando desviaciones.
- Controlar que no haya colmatación del barreno con finos, material suelto o agua.
- Realizar limpieza del barreno mediante soplado con aire y/o lavado con agua al finalizar.

- **Verificación Final**

- Medir profundidad real de perforación y registrar en bitácora.
- Identificar y marcar adecuadamente cada perforación lista para instalación del anclaje.
- Dejar libre de material suelto y correctamente alineado.

CONTROLES

- La perforación debe mantenerse lo más recta posible, dentro de las tolerancias del diseño.
- Evitar tiempos largos entre perforación y colocación del anclaje para prevenir colapso del barreno.
- En caso de encontrar zonas muy blandas, puede requerirse camisa temporal de protección.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) perforado en una longitud menor de 15 metros; los cuales deberá cubrir la perforación de los barrenos, el suministro e instalación de los conductos de protección esto incluye el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

PLANOS

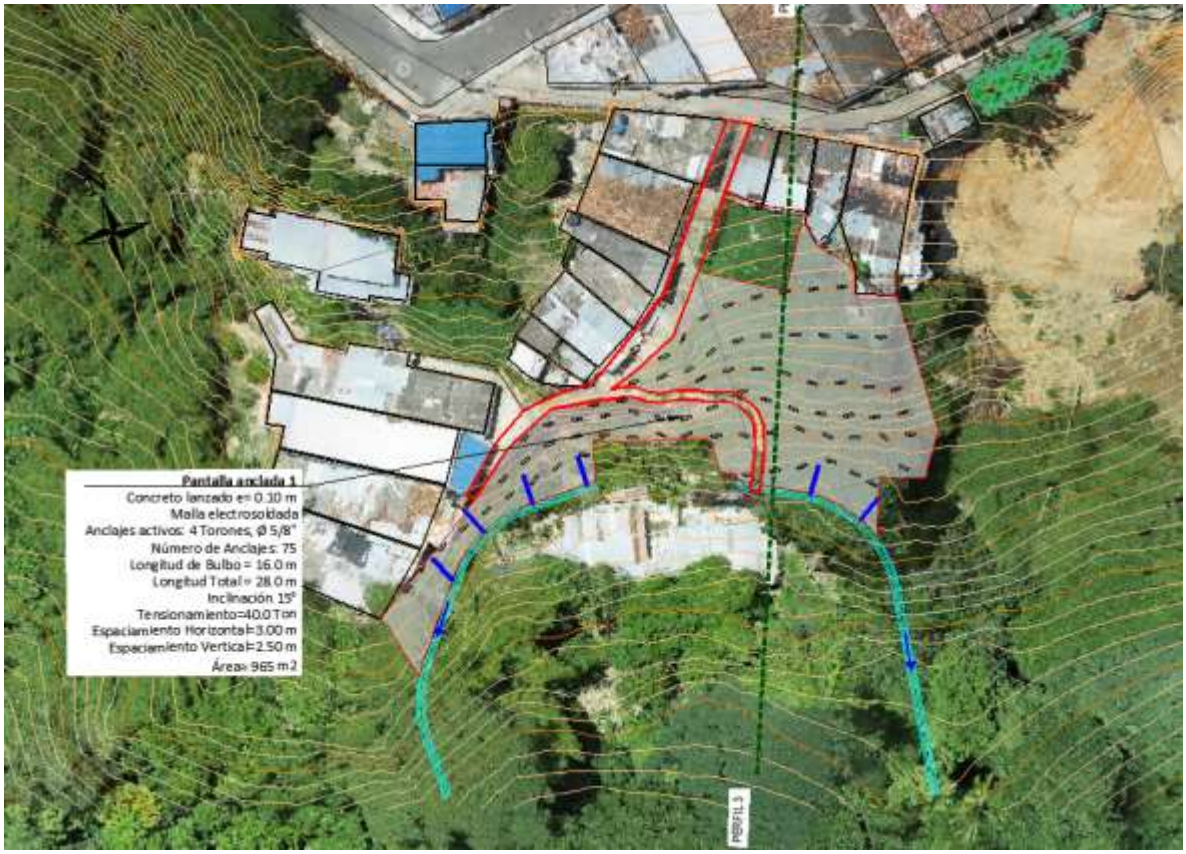


Figura 14. Detalle ubicación anclajes

Ver Anexo planos de obra plano 1

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

1.4.2 Perforación para anclajes en taludes con equipo descolgado mayores a 15,0 m

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de las perforaciones para la instalación de los anclajes se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos

del proyecto o apruebe el Interventor y hasta las profundidades indicadas en los planos menores de 15.0 metros. Antes de instalar un anclaje se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7) metros cúbicos por minuto (doscientos cincuenta (250) pies cúbicos por minuto). El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del anclaje deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas; con el fin de evitar que se derrumben las perforaciones.

Los anclajes activos consistirán en cables de acero introducidos en el talud mediante una perforación y adheridos a éste mediante una inyección de lechada o mortero de cemento, para que, una vez tensionados, formen un bulbo de empotramiento dentro de la masa del terreno. Este trabajo consiste en la perforación de barrenos y eventual colocación de conductos de protección para la perforación para la construcción del anclaje.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo de perforación de anclajes, incluye canasta descolgada
- Equipo de compresor de alta potencia
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida
- Broca de perforación diámetro 4”

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Revisión y Marcación del Punto de Perforación**

- Verificar la ubicación del talud y coordenadas de los puntos de anclaje según los planos de diseño.
- Marcar cada punto con pintura o tiza.

- Revisar que la inclinación, orientación y profundidad correspondan a la especificación (normalmente 15°–30° respecto a la horizontal o según diseño geotécnico).

- **Instalación de Medidas de Seguridad**

- Verificar condiciones del terreno antes del acceso: presencia de material suelto, desprendimientos o agua.
- Instalar líneas de vida certificadas y sistema de anclaje superior.
- Colocar arnés de cuerpo completo y descensor para el operario en descolgado.
- Asignar personal de apoyo en superficie para monitoreo permanente.

- **Posicionamiento del Equipo de Perforación**

- Asegurar que el equipo portátil esté limpio, en buen estado y completamente funcional.
- Descender el equipo al punto de perforación (con cuerda o bajado por operario con línea de vida).
- Conectar mangueras de aire o sistema hidráulico con el equipo en el punto de trabajo.

- **Perforación del Talud**

- Iniciar perforación con el ángulo, profundidad y diámetro especificados (ej.: Ø1.5” o Ø2”, profundidad 8–15 m).
- Mantener presión y avance constante, evitando desviaciones.
- Controlar que no haya colmatación del barreno con finos, material suelto o agua.
- Realizar limpieza del barreno mediante soplado con aire y/o lavado con agua al finalizar.

- **Verificación Final**

- Medir profundidad real de perforación y registrar en bitácora.
- Identificar y marcar adecuadamente cada perforación lista para instalación del anclaje.
- Dejar libre de material suelto y correctamente alineado.

CONTROLES

- La perforación debe mantenerse lo más recta posible, dentro de las tolerancias del diseño.

- Evitar tiempos largos entre perforación y colocación del anclaje para prevenir colapso del barreno.
- En caso de encontrar zonas muy blandas, puede requerirse camisa temporal de protección.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) perforado en una longitud mayor de 15 metros; los cuales deberá cubrir la perforación de los barrenos, el suministro e instalación de los conductos de protección esto incluye el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

PLANOS

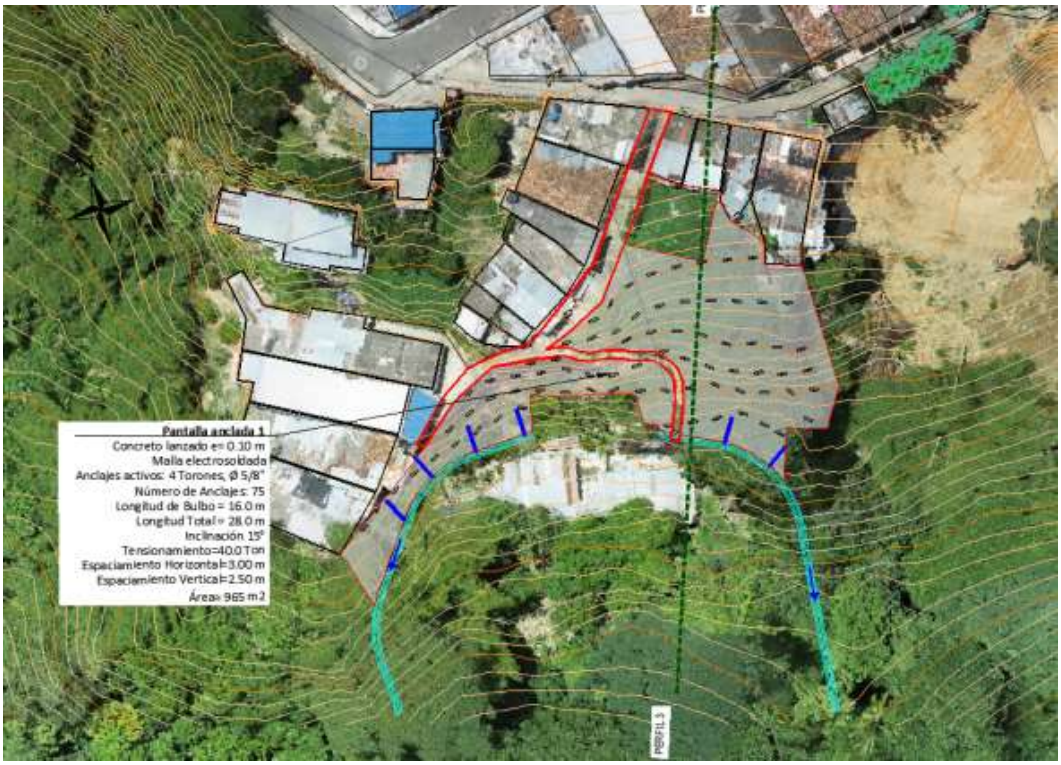


Figura 15. Detalle ubicación anclajes

Ver Anexo planos de obra plano 1

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

1. 4.3 Encamisado de anclajes-drenes

DESCRIPCIÓN

El presente item consiste en la colocación de tubería en HG a lo largo de la toda la perforación para evitar que las paredes se derrumben y a su vez como cámara de almacenamiento del agua. Esta tubería es colocada a medida que se avanza con la profundidad de las perforaciones

Para el revestimiento de la perforación de los anclajes y drenes de penetración se utilizará tubería en Hierro Galvanizado (HG). El encamisado de las perforaciones se medirá en metros lineales (ml) con aproximación a la décima, determinándose directamente en la obra la cantidad de tubería colocada; el presente encamisado puede ser camisa perdible o recuperable, según lo requiera dicha perforación.

MATERIALES:

- Tubería de revestimiento, incluye accesorios

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS REQUERIDAS:

- Herramienta menor

MANO DE OBRA:

- Tres (03) ayudantes de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO:

- **Perforación**
  - Se ejecutará el taladro con equipo rotativo, roto-percutor o de percusión, según el tipo de terreno y profundidad requerida.
  - El diámetro del taladro deberá ser al menos 1” a 2” mayor que el diámetro exterior del elemento a instalar (cable o tubería de dren)
- **Instalación de camisa**
  - Se introducirá la camisa metálica al interior de la perforación inmediatamente después de ejecutar la perforación, para evitar colapsos.
  - Las camisas podrán ser temporales (retiradas luego del vaciado de lechada) o permanentes (en caso de condiciones especiales o diseño estructural).
  - Se garantizará el centrado y alineación de la camisa en todo su recorrido.
- **Colocación del elemento:**
  - Para anclajes: se introducirá el anclaje, previamente armado, en el interior de la camisa.
  - Para drenes: se introducirá la tubería ranurada o perforada, con filtro geotextil de acuerdo al diseño

- **Lechado o Relleno Anular**
  - Para anclajes:
    - Se inyectará lechada de cemento (agua-cemento con o sin aditivos) desde el fondo de la perforación hacia la superficie, por medio de tubos de inyección.
    - En caso de camisas temporales, se retirarán progresivamente a medida que se inyecta la lechada.
  - Para drenes:
    - Se dejará libre el extremo de descarga del dren.

ENSAYOS Y CONTROLES:

- Se verificará que la camisa no haya sufrido deformaciones ni obstrucciones durante su instalación.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) de camisa en HG instalado en las perforaciones de los anclajes activos o drenes de penetración.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, el transporte y suministro de la tubería utilizada para el encamisado de la perforación y la señalización preventiva de la vía, el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

1.4.4 Inyección de lechada de cemento de resistencia 4267 PSI

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la inyección de la lechada de cemento de resistencia de 4267 PSI al anclaje activo para la conformación del bulbo; el cual deberá ser continuo y las juntas debe estar sellada herméticamente de tal manera que se impida el paso de la humedad al elemento. El agua y el cemento que se utilicen en la preparación de la lechada de cemento deberán cumplir todos los requisitos estipulados para estos materiales. El agua utilizada en la mezcla del concreto deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de cloruros, aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos y demás sustancias que puedan ser dañinas para el concreto o el anclaje, debiendo

cumplir con lo estipulado en la norma NTC 3459 (Agua para la elaboración de concreto). Si el agua a utilizar es potable, no se requerirá la elaboración de ensayos de calidad.

El presente item incluye los aditivos que se utilicen en la lechada de cemento y deberán someterse a la aprobación previa del Interventor. No podrán utilizarse aditivos que contengan cloruro de calcio ó iones de cloruro. El acelerante para lechada deberá utilizarse en proporciones tales que garanticen la resistencia a largo plazo y proteja el sistema de anclaje de la corrosión y será de acuerdo al diseño de mezclas presentado y aprobado por la interventoria.

El proceso de inyección se deberá empezar en la zona más baja y continuar hacia arriba sin interrupciones, una vez iniciada la operación. El método empleado deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente la perforación.

El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del anclaje deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas. La ejecución de columna de terreno consolidado con inyecciones de lechada de cemento, realizadas con la técnica del tubo-manguito, mediante la perforación y colocación en el terreno de tubos provistos de válvulas, a través de las cuales se inyecta a presión la lechada de cemento. Incluso parte proporcional de perforación del terreno, empleo de lechada de cemento, recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante la perforación y la inyección, y carga manual a contenedor.

MATERIALES:

-Cemento gris de uso general

-Reductor de agua o aditivo

- Agua

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Herramienta menor
- Equipo para llenado e inyección de lechada

MANO DE OBRA:

- Un (01) ayudante de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Preparación Previa**
  - Verificar que el taladro esté limpio y sin obstrucciones.
  - Comprobar que el anclaje esté correctamente instalado y centrado en la perforación.
  - Si se utiliza camisa temporal, esta debe estar correctamente posicionada y alineada.
- **Preparación de la Lechada**
  - Mezclar el cemento con el agua y aditivo de acuerdo al diseño de mezclas previamente aprobado por la interventoria.
  - Se utilizará un batidor mecánico para garantizar una mezcla homogénea, sin grumos.
  - La lechada debe tener una consistencia fluida, pero sin segregación.
- **Método de Inyección**
  - La inyección se realiza de abajo hacia arriba, llenando completamente el espacio anular entre el anclaje y el terreno.
  - Se introduce la manguera de inyección hasta el fondo de la perforación (por tubo tremie o tubo central).
  - La bomba de inyección impulsará la lechada de forma continua y sin interrupciones.
  - Se controlará la presión de inyección, la cual no debe exceder la especificada en diseño.
  - A medida que se llena la perforación, se retira gradualmente el tubo de inyección.
  - En caso de camisa temporal, esta se retira simultáneamente con la inyección, para permitir que la lechada ocupe completamente el espacio dejado.
- **Re-inyección**
  - Se dejará que la lechada fragüe al menos 24 horas antes de aplicar nuevamente el llenado.

- Se verificará que el sobrante de lechada emerja por la boca de la perforación, indicando llenado completo.
- Se limpiarán los excedentes de cemento en el cabezal del anclaje

ENSAYOS Y CONTROLES:

- Se realizará la toma y control de muestras de la lechada instalada en sitio de acuerdo a la inyección ejecutada diariamente, tomando 3 especímenes de lechada de cemento los cuales se fallarán a los 7,14 y 28 dias con el fin de que a sus 28 dias cumpla con la resistencia de acuerdo a diseño. Se tomará el registro del volumen de lechada inyectado por anclaje, registro de presión de inyección durante el proceso y verificación de la adherencia mediante ensayo de carga

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro cubico (m3) de lechada de cemento instalada en las perforaciones de los anclajes activos, incluyendo el suministro e inyección de la lechada, el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra. No se pagará el retiro y reemplazo de los anclajes que no hayan cumplido, totalmente y a plena satisfacción del Interventor, las pruebas de calidad.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista y el Interventor solo medirá los anclajes inyectados en su totalidad y hayan superado las pruebas de calidad establecidas en los documentos del proyecto y ésta especificación.

REFERENCIAS Y NORMAS

El agua utilizada en la mezcla del concreto deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de cloruros, aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos y demás sustancias que puedan ser dañinas para el concreto o el anclaje, debiendo cumplir con lo estipulado en la norma NTC 3459 (Agua para la elaboración de concreto).

- NTC 3495 – Control de mezclas de lechada
- Normas ICONTEC relacionadas con cementos, morteros y ensayos de resistencia

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Verificación diaria del estado de la bomba de inyección, mangueras y conexiones.
- No permitir fugas ni sobrepresión: instalar manómetro y válvula de alivio.
- Solo personal capacitado debe operar equipos bajo presión.
- Nunca apuntar la manguera hacia personas.
- Detener la inyección si se detectan fugas, fracturas o reventones en el terreno.
- No permitir personal en la base del talud mientras se trabaja en la parte superior.

1.4.5 Construcción de dados en concreto, incluye acero de refuerzo

DESCRIPCIÓN

Este item corresponde a la construcción de los dados en concreto de acuerdo a la resistencia especificada en los planos de diseño; los cuales serán armados en sitio con el acero de refuerzo y fundidos. La mezcla será preparada mecánicamente y será vaciada sin exceso. El presente item incluye el encontrado del dado de acuerdo a las medidas y especificaciones respetando las dimensiones mínimas de acuerdo a lo indicado en los planos de diseño. En la fundida es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados. El proveedor deberá garantizar al CONTRATISTA el cumplimiento de las especificaciones para la mezcla de concreto, además de la manera de vaciarse, vibrarse y curarse; según la norma NSR-10 y observaciones de la interventoría.

MATERIALES:

-Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2, PDR-60

-Desencofrante para concreto

- Concreto de 3000 PSI, incluye servicio de bombeo

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Herramienta menor
- Formaleta metálica para dado de anclaje

MANO DE OBRA:

- Cuatro (04) Ayudantes de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Replanteo**
  - Marcar en el terreno la ubicación y dimensiones del dado según planos estructurales.
  - Verificar la alineación con los puntos de perforación de anclajes.

- **Excavación y preparación de la base**
  - Realizar excavación manual o mecánica hasta la profundidad especificada.

- **Colocación del acero de refuerzo**
  - Cortar, doblar y armar la parrilla de refuerzo según planos estructurales.
  - Mantener recubrimientos mínimos (según norma).
  - Dejar previstos los pasos o ductos para los anclajes**.**
  - Fijar el acero al terreno con pines de acero y colocar separadores en el contacto con el suelo (de mortero).

- **Verificación de anclajes activos**
  - Asegurar que la cabeza del anclaje quede bien posicionada dentro del dado o en su contacto con él, según diseño.

- **Encofrado**
  - Instalar formaletas firmes y limpias, debidamente niveladas y alineadas.
  - Aplicar desencofrante para evitar adherencias al concreto.

- **Colado del concreto**

- Verificar que el concreto cumpla con la resistencia especificada y asentamiento adecuado.
- Colocar el concreto en capas, vibrando cuidadosamente para evitar vacíos.
- Evitar golpear o mover los anclajes durante el colado.
- Dejar pasadores, tubos o elementos insertos si están indicados en planos.

- **Curado**

- Iniciar el curado inmediatamente después del fraguado inicial (6-12 h aprox.).

- **Desencofrado**

- Retirar las formaletas después de que el concreto alcance la resistencia mínima para manipulación segura (comúnmente 3 días).
- Revisar el acabado y reparar imperfecciones menores con mortero de reparación.

- **Tensado del anclaje (si aplica)**

- Una vez que el concreto del dado haya alcanzado al menos el 75% de su resistencia especificada, proceder al tensado del anclaje activo con gato hidráulico, según procedimiento de carga.

ENSAYOS Y CONTROLES:

- **Verificación de acero:** diámetros, cortes, dobleces y disposición según planos.
- **Concreto:** control de asentamiento, toma de cilindros o probetas para resistencia a compresión de acuerdo al diseño.
- **Revisión geométrica del dado:** alineación, nivel, ubicación del anclaje.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de dados debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: la mano de obra, suministro e instalación de formaleta y acero de refuerzo,

suministro e instalación de concreto y transporte dentro y fuera de los materiales a utilizar.

REFERENCIAS Y NORMAS:

Se deben tener en cuenta las siguientes normas y referencias:

- NSR-10 – Título C (Concreto estructural)

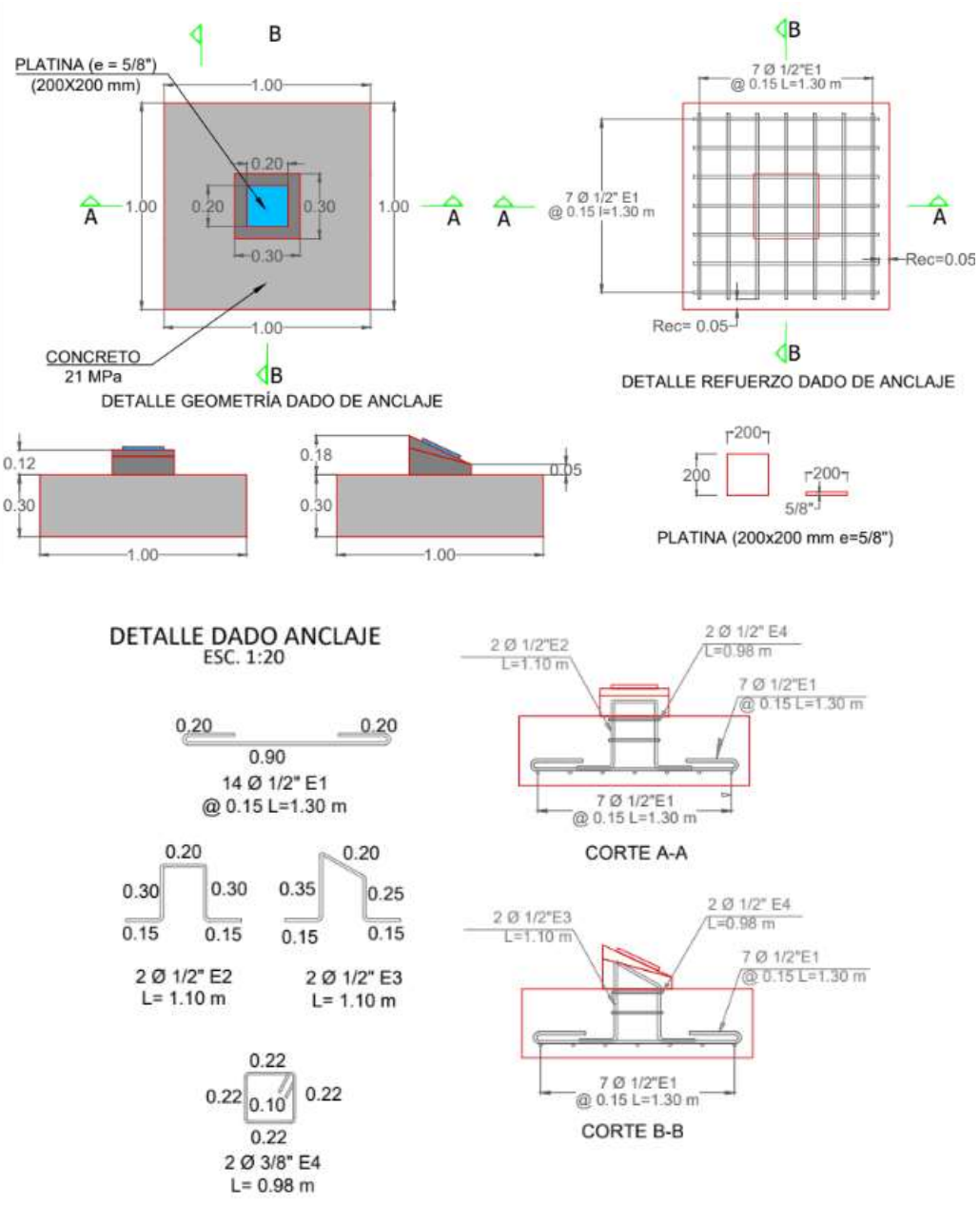


Figura 16. Detalle refuerzo dado de anclajes activos

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Cortes y dobleces solo con herramientas certificadas (cizallas, dobladoras mecánicas o manuales).
- Verificación de estabilidad de formaletas: deben estar bien soportadas para evitar volcamiento o colapso.

1.4.6 Tensionamiento de anclajes de 30-40 toneladas

DESCRIPCIÓN

El presente item corresponde al tensionamiento de cada uno de los anclajes activos instalados en el talud. El tensionamiento debe hacerse por medio de gato(s) hidráulico(s), accionado(s) por una bomba eléctrica equipada con su respectivo manómetro, que permita verificar los incrementos de carga hasta la tensión de diseño definida en los planos.

Por ningún motivo se permitirá el empleo de equipos que no dispongan de manómetro en perfecto estado de funcionamiento y sin calibración. El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo, o compensación de cualquier otra índole, por atrasos ocasionados en el tensionamiento de anclajes por no disponer de manómetros en perfectas condiciones de funcionamiento.

El tensionamiento de los anclajes se realizará con el fin de evaluar la calidad y la resistencia de los anclajes. Se utilizará para tres propósitos: en la fase de experimentación, para poner a punto los procedimientos constructivos; para la aceptación del trabajo, si asi lo determina el interventor o el proyecto y en caso de duda para verificar la calidad de los anclajes.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de anclaje
- Gato para tensionamiento fuerza máx. 200 TON, área de tensión 314 cm2
- Bomba para gato de tensionamiento
- Planta eléctrica 5KVA

MANO DE OBRA:

- Un (01) oficial
- Tres (03) ayudantes de obra

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Instalación del equipo**
  - Colocar el gato hidráulico sobre la platina metálica de reparto del anclaje, barriletes y cuñas.
  - Asegurarse de que el gato esté alineado axialmente con el torón (evitar cargas excéntricas).
  - Conectar la bomba al gato mediante manguera y verificar el manómetro.
- **Tensionamiento del anclaje**
  - Iniciar el tensionamiento aplicando carga de forma gradual y continua:
  - Cargar en fases escalonadas (por ejemplo, 25% → 50% → 75% → 100% de la carga de diseño).
  - En cada fase, medir el alargamiento del tendón con cinta o comparador.
  - Al llegar a la carga final: Verificar que el alargamiento registrado esté dentro del rango previsto por diseño (±10%).
  - Mantener la carga durante un período determinado (normalmente de 1 a 10 minutos).
  - Verificar si hay pérdida de carga significativa (>5% puede indicar problema de adherencia o falla del anclaje).
  - Registrar en la hoja de tensionamiento**:**
    Presión del gato
    Fuerza aplicada
    Alargamiento medido

Tiempo de carga

- **Bloqueo del anclaje**
  - Una vez alcanzada la carga final y validada:
  - Retirar lentamente la presión del gato.
  - Asegurar el sistema con contratuerca o sistema de bloqueo según diseño.
- **Verificación final**
  - Confirmar que los barriletes y cuñas estén fijados y el anclaje no retroceda.
  - Inspeccionar que no haya fisuras en el dado ni desplazamientos no deseados.
  - Registrar todos los datos en el informe de tensionamiento**.**

ENSAYOS Y CONTROLES:

- La interventoria realizara la verificación de carga vs. alargamiento: comparar con curva teórica.
- Rechazar el anclaje si no alcanza la carga o tiene pérdida significativa.
- La interventoria deberá solicitar el respectivo certificado de calibración del equipo de tensionamiento antes de iniciar con la actividad.
- El contratista deberá entregar su respectivo plan de calidad especificando la cantidad de los anclajes que se le hará las pruebas de cargas
- El contratista deberá realizar las respectivas pruebas de cargas al 5% de la cantidad de anclajes ejecutados debidamente aprobadas por la interventoria para su respectivo pago

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de anclaje debidamente tensionado con la carga de diseño y a las especificaciones, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de interventoria. Esta actividad deberá incluir el costo de todas las instalaciones, materiales, equipo, mano de obra, y las pruebas de carga al 5% del total de los anclajes ejecutados de acuerdo con los planos de diseño.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.

- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Verificar que el gato hidráulico, la bomba, manómetro y mangueras estén en óptimas condiciones y calibrados.
- Revisar que no existan fugas, deformaciones o desgaste excesivo.
- Verificar compatibilidad de roscas y accesorios de conexión.
- El gato hidráulico debe estar centrado y alineado con el eje del anclaje.
- Ningún trabajador debe colocarse frente al eje del anclaje durante el tensionamiento (riesgo de eyección violenta).
- Aplicar carga siempre desde una posición lateral y segura.

1.4.7 Protector de punta de anclaje en concreto

DESCRIPCIÓN

El presente item consiste en la instalación de capuchones en tubería de PVC de manera que el anclaje quede centrado y aislado del dado de concreto junto con la inclinación de diseño. Seguidamente se prepara el concreto con la resistencia solicitada y se cubre la tubería con la punta de anclaje. El protector de la punta de anclaje con cables de forma cilíndrica se realiza con la instalación de un tramo de tubería PVC del diámetro que se requiera de acuerdo al número de torones de los anclajes. Se utiliza como material aislante el cual debe tener certificado de calidad suministrado por el fabricante.

MATERIALES:

- Concreto 3000 PSI mezclado en obra

- Tubería PVC ventilación de 2”

EQUIPOS Y HERRAMIENTA:

- Herramienta menor
- Pulidora de mano

MANO DE OBRA:

- Dos (02) ayudantes de obra

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Verificación previa**
  - Confirmar que el tensionamiento del anclaje ha sido completado y que el cabezal, tuerca y platina están firmemente bloqueados.
  - Limpiar la cabeza del anclaje: retirar polvo, grasa sucia, agua o residuos.
  - Revisar que no haya grietas en el dado o fisuras alrededor del anclaje.
- **Colocación del protector de punta**
  - Instalar el tramo de longitud de aprox. 30 cm a 50 cm de tubería de ventilación de PVC de 2” sobre la cabeza del anclaje.
  - Debe ajustarse perfectamente al diámetro del anclaje.
- **Sellado**
  - Sellar la unión entre el protector y el dado con: Concreto de 3000 PSI mezclado en sitio
  - Verificar que no queden orificios por donde pueda entrar humedad.
- **Revisión final y registro**
  - Verificar la correcta instalación visual y manualmente.
  - Confirmar que el protector no se mueve ni tiene holguras.
  - Registrar el número del anclaje, fecha de protección y observaciones en la ficha técnica del anclaje

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de protector de anclaje instalado y fundido de acuerdo a lo especificado por la interventoria, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de interventoria. Esta actividad deberá incluir el costo de todas las instalaciones, materiales, equipo, mano de obra, etc.; necesarios para ejecutar el trabajo de acuerdo con los planos.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.

- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente

1.4.8 Suministro de tubería para dren lloradero 2" incluye geotextil

DESCRIPCIÓN:

Los drenes horizontales de penetración transversal constituyen un sistema de subdrenaje, que consiste en la introducción de tuberías ranuradas insertadas transversalmente en los taludes de cortes y eventualmente en terraplenes, para aliviar la presión de poros.

Este trabajo consiste en la perforación de barrenos en los taludes del proyecto, y la instalación de tubería perforada de drenaje dentro de los mismos, con recubrimiento de geotextil, en los sitios establecidos en los planos o en los que indique el Interventor.

La tubería de drenaje será de policloruro de vinilo (PVC), norma ASTM D 1785, con diámetro interior de cincuenta milímetros (50 mm), Schedule 80, perforada de acuerdo con lo establecido en los planos o las instrucciones del Interventor.

En el caso de que se requiera la utilización de un geotextil para el recubrimiento externo de la tubería, éste deberá cumplir con lo que se especifique en los documentos del proyecto.

MATERIALES:

-Tubería PVC ranurada de diámetro de 2”

-Accesorios para instalación de tubería de 2”

-Geotextil NT 2500 o similar

EQUIPOS Y HERRAMIENTA:

- Herramienta menor
- Pulidora de mano

MANO DE OBRA:

- Dos (02) ayudantes de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Replanteo y verificación del sitio**
  - Marcar la ubicación exacta con comisión topográfica cada dren lloradero conforme al plano.
  - Verificar pendiente deseada de instalación.
- **Perforación del terreno**
  - Perforar mecánicamente en el talud
  - Diámetro mínimo: 2,5” a 3” (para permitir alojamiento de tubería de 2” con geotextil).
  - Longitud según diseño
  - Pendiente descendente de acuerdo a diseño
  - Retirar materiales sueltos del fondo de la perforación con ayuda del compresor y el equipo utilizado
- **Preparación de la tubería**
  - Armar el dren de penetración con la tubería de 2” según la longitud especificada en los planos de diseño.
  - Verificar que tenga orificios (perforaciones) distribuidos uniformemente a lo largo del tubo.
  - Envolver la tubería con geotextil, cubriendo toda su superficie, y fijar con cinta o bridas plásticas cada 0.5 m para evitar que se desplace.
- **Instalación del dren lloradero**
  - Introducir la tubería envuelta en el geotextil dentro de la perforación, asegurando que:

    El extremo interior quede dentro del terreno para captación.

El extremo exterior sobresalga mínimamente del talud o muro para permitir salida de agua.

Verificar que no quede doblada ni obstruida.

- **Verificación final**
  - Revisar alineación y pendiente de la tubería.
  - Confirmar que la salida esté libre de obstrucciones.
  - Registrar ubicación, pendiente, longitud y características en hoja de control.

ENSAYOS Y CONTROLES

La interventoria deberá solicitar al contratista de obra el certificado de calidad de la tubería de 2” ingresada a obra de acuerdo al número de lote del proveedor.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por metro lineal (ml) de tubería de 2” de PVC instalada para los drenes; aproximada al décimo de metro lineal, de dren horizontal instalado de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de preparación de la superficie del talud; el suministro, adecuación e instalación de la tubería de PVC, incluyendo sus ensambles; el suministro y la instalación del geotextil, los costos de cargue, transporte, descargue, desperdicios, disposición adecuada de sobrantes; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos, y en general todos los costos requeridos para la correcta ejecución de los trabajos objeto de esta especificación.

En caso de que se requiera instalar un sistema colector al cual se deban conectar los drenes, su forma de pago se definirá mediante una especificación particular.

REFERENCIAS Y PLANOS

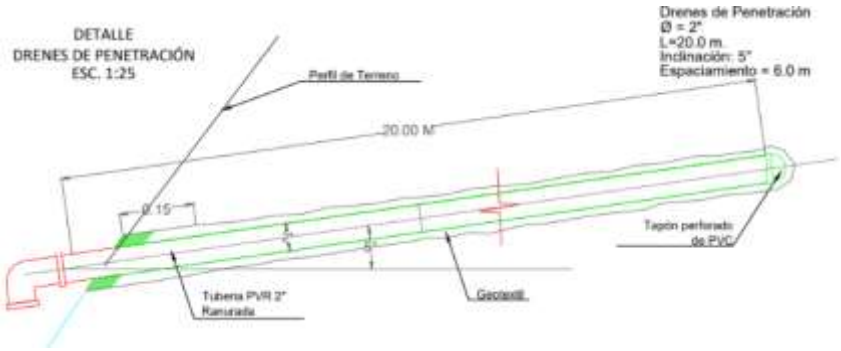


Figura 17. Detalle refuerzo dado de anclajes activos

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente
- Cortar la tubería con herramientas adecuadas y bien afiladas.
- Asegurar la tubería durante el corte para evitar rebotes.
- No lanzar ni arrastrar el geotextil por el terreno para evitar su contaminación.
- Utilizar cuchillas o tijeras de seguridad para el geotextil.

1.4.9 Suministro e instalación de concreto lanzado 3000 PSI premezclado, espesor de 10 cm

DESCRIPCIÓN

El concreto lanzado es una mezcla de cemento Portland, agregados pétreos, agua, aditivos y fibras en algunas ocasiones, que mediante la fuerza controlada de aire a presión a través de una boquilla, se proyecta sobre una superficie a fin de obtener una capa de recubrimiento compactada, homogénea y resistente, para proteger superficies de roca o suelo contra la erosión, proveer soporte temporal o definitivo de una excavación y proteger zonas con alto fracturamiento o alteración.

Inmediatamente antes de la colocación del concreto lanzado, toda la superficie por recubrir, estará debidamente preparada, sin material flojo, exenta de materias extrañas, polvo o grasa, controladas o canalizadas todas las filtraciones. La limpieza se hará con aire y agua a presión o cualquier otro método aprobado por la interventoría.

Los aditivos para el concreto lanzado estarán establecidos en el proyecto o serán aprobados por la interventoría. Si el contratista propone la utilización de aditivos o fibras, lo hará mediante un estudio técnico que lo justifique, sometiéndolo a la interventoría para su análisis y aprobación. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la interventoría, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

El equipo que se utilice para la elaboración y colocación de concreto lanzado, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del contratista su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la interventoría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasiones, serán imputables al contratista. Los equipos de aire comprimido y agua presurizada contaran con manómetros para control de la presión durante la colocación del concreto lanzado.

El personal que ejecute la actividad de concreto lanzado contará con canastillas telescópicas si lo considera necesario, de accionamiento hidráulico o neumático, cuya versatilidad de movimientos permitan acercar y retirar el equipo, materiales o equipos de alturas y el personal para la colocación de concreto lanzado desde una distancia aproximada de un (1) metro desde la boquilla del equipo de colocación, hasta la superficie por recubrir. Los desperdicios producto del rebote del concreto lanzado, serán removidos para evitar que su acumulación interfiera con la ejecución de los trabajos.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI premezclado
- Aditivo para concreto lanzado

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Herramienta menor
- Servicio de bomba estacionaria con tubería
- Equipo compresor de alta potencia
- Planta eléctrica 5 KVA
- Bomba peristáltica
- Mangueras para concreto lanzado

MANO DE OBRA:

- Siete (07) Ayudantes de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Ajuste de equipos:**
- Conectar mangueras y verificar presión constante.
- Regular el flujo de mezcla y aire para evitar rebote excesivo.
- **Aplicación por capas:**
- Aplicar el concreto en capas progresivas, ascendiendo verticalmente o en círculos concéntricos.
- Mantener la boquilla a 1 m de distancia y en ángulo recto con la superficie.
- Evitar rebote excesivo (> 20%) y corregir áreas mal cubiertas inmediatamente.
- **Control de espesor:**
- Verificar que el espesor sea uniforme**:** 10 cm ±1 cm**.**
- Utilizar pernos de control o guías físicas (clavos de medición).
- Retirar el material proyectado en exceso o poco adherido.

ENSAYOS Y CONTROLES:

Ensayo	Frecuencia sugerida	Norma
Resistencia a compresión	1 juego por cada día de lanzado	NTC 673, NTC 550
Asentamiento (slump)	Cada carga de mixer	NTC 396
Espesor aplicado	Cada 5 m² mínimo	Manual

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por metro cuadrado (m2) de concreto lanzado de 3000 PSI instalado sobre talud, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de preparación de la superficie del talud; el suministro de concreto, adecuación e instalación de equipos necesarios para la ejecución de la actividad, incluyendo sus ensambles, los costos de cargue, transporte, descargue, desperdicios, disposición adecuada de sobrantes; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos, y en general todos los costos requeridos para la correcta ejecución de los trabajos objeto de esta especificación.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente
- Las mangueras de presión estén sin fugas ni desgaste.
- El compresor entregue la presión adecuada (mín. 6–7 bar).
- Solo personal capacitado debe operar la máquina y la boquilla.

- La boquilla debe estar orientada en ángulo recto a la superficie, a una distancia segura (1 m).
- Nunca apuntar la boquilla hacia personas u objetos frágiles.
- Revisar que las cisternas o mixers estén en lugar estable y seguro.
- Restringir la circulación durante el descargue.
- Evitar que el personal se ubique detrás del mixer en pendiente.
- Mantener una distancia segura entre operadores y ayudantes (2 metros de la boquilla).
- Prever el posible rebote del concreto lanzado.
- No operar bajo lluvia intensa, vientos fuertes o en superficies resbaladizas.

1.4.10 Suministro e instalación de kit de cuñas de 5/8" para anclajes

DESCRIPCIÓN

El presente item hace referencia al suministro e instalación del kit de cuñas de 5/8” para el tensionamiento de cada uno de los torones de los anclajes activos instalados; las cuñas hacen parte de la cara externa del anclaje capaz de transmitir la carga del torón a la superficie del terreno o a la estructura a anclar. Esta zona se compone a su vez normalmente de: platina metálica, cuñas o tuercas, porta-cuñas y protección. Incluye la transición a la zona libre. La carga de tensada aplicada al anclaje después de completar el tesado y una vez bloqueados las cuñas. Es recomendable que sea algo inferior a la nominal del anclaje.

MATERIALES:

- Bloque con cuñas para anclajes de 5/8”

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Herramienta menor

MANO DE OBRA:

- Un (01) ayudante de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Verificación previa del anclaje**

- Confirmar que el anclaje activo esté completamente instalado, inyectado y con suficiente curado (mínimo 3–5 días)
- Revisar que la longitud libre de cables sobresalga lo suficiente para el posicionamiento del gato y del kit de cuñas.

- **Preparación de componentes**
  - Limpiar cuidadosamente los cables expuestos, eliminando restos de lechada, grasa o polvo.
  - Revisar que las cuñas estén limpias y libres de óxido o rebabas.
  - Aplicar grasa o pasta lubricante en la superficie interna del cabezal y en las cuñas.
- **Colocación del kit de cuñas**
  - Insertar el cabezal del anclaje (cilindro de anclaje) sobre el cable.
  - Introducir las cuñas de 5/8” entre el cabezal y el cable, asegurándose de que:
    Estén centradas y orientadas correctamente.
    Cada cuña encaje bien en su alojamiento.
    Las ranuras del cable coincidan con el ángulo de las cuñas.
    Verificar que no haya residuos entre la cuña y el cable.
- **Tensionamiento del anclaje**
  - Acoplar el gato hidráulico con el sistema de tracción alineado al eje del anclaje.
  - Tensionar el cable lentamente hasta alcanzar la carga de diseño **(**verificada con manómetro calibrado).
  - Durante el tensionamiento, las cuñas se deslizarán y anclarán progresivamente al cable.
  - Una vez alcanzada la carga deseada, liberar el gato de manera controlada.
  - Verificar que las cuñas no se desplacen ni se suelten al liberar la presión.
- **Verificación final**
  - Confirmar que el cable está firmemente anclado al cabezal mediante las cuñas.
  - Registrar la carga alcanzada y deformación del cable si aplica.
  - Desechar cuñas defectuosas o deformadas.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de cuñas y portacuñas de d=5/8" instaladas en los anclajes activos, de acuerdo con la especificación y las instrucciones del Interventor. Deberá cubrir el suministro e instalación de cuñas y porta-cuñas para los anclajes. También deberá incluir el suministro e instalación de todos los materiales y accesorios adicionales necesarios; el suministro e instalación de los conductos de protección, cuando se requieran; el tensionamiento y, en general, el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra. No se pagarán el retiro y el reemplazo de los anclajes que no hayan cumplido, totalmente y a plena satisfacción del Interventor, las pruebas de calidad.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el Contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente
- Verificar el estado físico de los cables, cuñas y cabezal. No usar piezas oxidadas o deformadas.

1.4.11 Suministro e instalación de anclaje de 4 torones de 5/8", separadores, tubería y demás accesorios para su correcta instalación

DESCRIPCIÓN

El presente item consiste en el suministro e instalación en las perforaciones horizontales sobre talud de los anclajes activos de 30 m de longitud, de torones de 5/8" compuesto por separadores, tubería o ductos y demás accesorios necesarios para su armado.

Un anclaje se define como un dispositivo capaz de transmitir una carga de tracción en una zona del terreno que pueda soportar dicho esfuerzo. Los anclajes consistirán en barras o cables de acero de diámetro de 5/8" introducidos en el talud mediante una perforación y adheridos a éste mediante una inyección de lechada o mortero de cemento, para que, una vez tensionados, formen un bulbo de empotramiento dentro de la masa del terreno. Este trabajo consiste en la perforación de barrenos y eventual colocación de conductos de protección para la perforación para la construcción del anclaje.

Consiste, además, en el suministro e instalación de todos los accesorios necesarios para los diferentes sistemas de pre esfuerzo usados, incluyendo ductos, anclajes e inyecciones de lechada. El acero de pre esfuerzo podrá consistir en cables de acero de alta resistencia de siete alambres, alambre de acero de alta resistencia o barras de alta resistencia del tipo y grado especificados en los planos. Dichos anclajes están compuestos por ductos o tubería utilizada para proveer las cavidades en la lechada de cemento para la colocación de cables de pos tensionamiento podrán estar formados bien sea por núcleos removibles o por ductos rígidos o semirrígidos que se funden dentro de la mezcla de lechada. Los ductos formados por núcleos removibles no deberán tener reducciones que tiendan a cerrar el paso de lechada.

Todos los materiales del núcleo deberán removerse. Los ductos formados que deban quedar embebidos no deberán permitir el paso de lechada, deberán ser capaces de transferir los esfuerzos de contacto y conservar su forma bajo el peso del concreto, manteniendo el alineamiento sin pandeos visibles durante la colocación del concreto.

MATERIALES:

- Tubo PVC presión RDE 21 diámetro 1"
- Accesorios para instalación de red de 1"
- Cable de 5/8" de 270 K para anclaje de 7 hilos
- Separador plástico para anclajes
- Alambre negro calibre 18

- Cinta plástica transparente *100 m
- Manguera de polietileno de 1”
- Manguitos en neumático

HERRAMIENTA Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y silla para trabajo en alturas y puntos de vida

MANO DE OBRA:

- Cuatro (04) ayudante de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Preparación de materiales**
  - Cortar los 4 torones de 5/8” a la longitud especificada en los planos.
  - Colocar separadores plásticos a cada 1.00 para mantener alineación de acuerdo a planos de diseño.
  - Insertar los torones dentro de la vaina plástica (separadores)**.**
  - Acoplar tubo de inyección en la zona de anclaje (tubería RDE 21 de 1”)
  - Marcar la longitud libre y la longitud de bulbo según diseño.
- **Verificación de la perforación**
  - Confirmar que la perforación tenga el diámetro, longitud y alineación adecuada.
  - Limpiar la perforación con aire y agua a presión para eliminar polvo y material suelto.
- **Instalación del anclaje**
  - Introducir cuidadosamente el anclaje armado (4 torones + separadores + manguitos+ tubo de inyección) dentro de la perforación.
  - Verificar que llegue hasta el fondo y que no se doble.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por metro lineal (ml) de anclaje instalado en cada una de las perforaciones horizontales, de acuerdo con la especificación y planos de diseño y las instrucciones del Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, almacenamiento, transportes y colocación de acero, ductos,

anclajes y demás accesorios requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo. También, deberá cubrir todos los costos de suministro de materiales para el armado del anclaje, su almacenamiento, manejo, transportes, cargues, descargues, mezcla, preparación de ductos e inyección; el suministro y la aplicación del inhibidor de corrosión; el suministro y la aplicación de las pinturas necesarias; todo el equipo, mano de obra, asesoría, preparación de planos, patentes, muestras de ensayo, medidas de seguridad, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente
- Torones de acero deben manipularse con guantes y herramientas adecuadas. Pueden causar cortes o rebotes si no están controlados.
- Durante el armado del anclaje:

No tensar manualmente los torones con elementos improvisados.

Usar caballetes o soportes seguros para apoyar los elementos largos.

- Utilizar equipos de izaje certificados si los anclajes tienen gran longitud o peso.

1.4.12 Perforación para drenes en taludes con equipo descolgado hasta 15,0 m

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de las perforaciones para la instalación de los drenes de penetración; se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos del proyecto o apruebe el Interventor y hasta las profundidades indicadas en los planos menores de 15.0 metros. Antes de instalar un dren se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7)

metros cúbicos por minuto (doscientos cincuenta (250) pies cúbicos por minuto). El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del dren deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas; con el fin de evitar que se derrumben las perforaciones.

Los drenes consistirán en tubería de PVC de 2" ranurada recubierta por geotextil de acuerdo al diseño introducidos en el talud mediante una perforación para que funciones como un sistema de drenaje dentro del talud. Este trabajo consiste en la perforación y eventual colocación de dren horizontal.

HERRAMIENTA Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo de perforación de anclajes, incluye canasta descolgada
- Equipo compresor de alta potencia
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida
- Broca de perforación diámetro de 4"

MANO DE OBRA:

- Tres (03) ayudantes de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Revisión y Marcación del Punto de Perforación**

- Verificar la ubicación del talud y coordenadas de los puntos de drenes según los planos de diseño.
- Marcar cada punto con pintura o tiza.
- Revisar que la inclinación, orientación y profundidad correspondan a la especificación (según diseño geotécnico).

- **Instalación de Medidas de Seguridad**

- Verificar condiciones del terreno antes del acceso: presencia de material suelto, desprendimientos o agua.
- Instalar líneas de vida certificadas y sistema de anclaje superior.
- Colocar arnés de cuerpo completo y descensor para el operario en descolgado.
- Asignar personal de apoyo en superficie para monitoreo permanente.

- **Posicionamiento del Equipo de Perforación**

- Asegurar que el equipo portátil esté limpio, en buen estado y completamente funcional.
- Descender el equipo al punto de perforación (con cuerda o bajado por operario con línea de vida).
- Conectar mangueras de aire o sistema hidráulico con el equipo en el punto de trabajo.

- **Perforación del Talud**

- Iniciar perforación con el ángulo, profundidad y diámetro especificados
- Mantener presión y avance constante, evitando desviaciones.
- Controlar que no haya colmatación del barreno con finos, material suelto o agua.
- Realizar limpieza del barreno mediante soplado con aire y/o lavado con agua al finalizar.

- **Verificación Final**

- Medir profundidad real de perforación y registrar en bitácora.
- Identificar y marcar adecuadamente cada perforación lista para instalación de drenes de penetración.
- Dejar libre de material suelto y correctamente alineado.

CONTROLES

- La perforación debe mantenerse lo más recta posible, dentro de las tolerancias del diseño.
- Evitar tiempos largos entre perforación y colocación del dren de penetración para prevenir colapso del barreno.
- En caso de encontrar zonas muy blandas, puede requerirse camisa temporal de protección.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) perforado en una longitud hasta de 15 metros; los cuales deberá cubrir la perforación de los barrenos esto incluye el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

1.4.13 Perforación para drenes en taludes con equipo descolgado mayores a 15,0 m

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de las perforaciones para la instalación de los drenes de penetración; se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos del proyecto o apruebe el Interventor y hasta las profundidades indicadas en los planos mayores de 15.0 metros. Antes de instalar un dren se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7) metros cúbicos por minuto (doscientos cincuenta (250) pies cúbicos por minuto). El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del dren deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas; con el fin de evitar que se derrumben las perforaciones.

Los drenes consistirán en tubería de PVC de 2” ranurada recubierta por geotextil de acuerdo al diseño introducidos en el talud mediante una perforación para que funciones como un sistema de drenaje dentro del talud. Este trabajo consiste en la perforación y eventual colocación de dren horizontal.

HERRAMIENTA Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo de perforación de anclajes, incluye canasta descolgada

- Equipo compresor de alta potencia
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida
- Broca de perforación diámetro de 4”

MANO DE OBRA:

- Tres (03) ayudantes de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Revisión y Marcación del Punto de Perforación**

- Verificar la ubicación del talud y coordenadas de los puntos de drenes según los planos de diseño.
- Marcar cada punto con pintura o tiza.
- Revisar que la inclinación, orientación y profundidad correspondan a la especificación (según diseño geotécnico).

- **Instalación de Medidas de Seguridad**

- Verificar condiciones del terreno antes del acceso: presencia de material suelto, desprendimientos o agua.
- Instalar líneas de vida certificadas y sistema de anclaje superior.
- Colocar arnés de cuerpo completo y descensor para el operario en descolgado.
- Asignar personal de apoyo en superficie para monitoreo permanente.

- **Posicionamiento del Equipo de Perforación**

- Asegurar que el equipo portátil esté limpio, en buen estado y completamente funcional.
- Descender el equipo al punto de perforación (con cuerda o bajado por operario con línea de vida).
- Conectar mangueras de aire o sistema hidráulico con el equipo en el punto de trabajo.

- **Perforación del Talud**

- Iniciar perforación con el ángulo, profundidad y diámetro especificados
- Mantener presión y avance constante, evitando desviaciones.
- Controlar que no haya colmatación del barreno con finos, material suelto o agua.

- Realizar limpieza del barreno mediante soplado con aire y/o lavado con agua al finalizar.

- **Verificación Final**

- Medir profundidad real de perforación y registrar en bitácora.
- Identificar y marcar adecuadamente cada perforación lista para instalación de drenes de penetración.
- Dejar libre de material suelto y correctamente alineado.

CONTROLES

- La perforación debe mantenerse lo más recta posible, dentro de las tolerancias del diseño.
- Evitar tiempos largos entre perforación y colocación del dren de penetración para prevenir colapso del barreno.
- En caso de encontrar zonas muy blandas, puede requerirse camisa temporal de protección.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) perforado en una longitud mayor de 15 metros; los cuales deberá cubrir la perforación de los barrenos esto incluye el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

1.4.14 Suministro, transporte e instalación de platina metálica para anclajes

DESCRIPCIÓN

El presente item hace referencia al suministro e instalación de platinas metálicas para el tensionamiento de cada uno de los torones de los anclajes activos instalados; las platinas hacen parte de la cara externa del anclaje capaz de transmitir la carga del torón a la superficie del terreno o a la estructura a anclar. Esta zona se compone a su vez normalmente de: platina metálica, cuñas o tuercas, porta-cuñas y protección. Incluye la transición a la zona libre. La carga de tensada aplicada al anclaje después de completar el tesado y una vez bloqueados las cuñas. Es recomendable que sea algo inferior a la nominal del anclaje.

MATERIALES:

- Platinas metálicas de 200-200 mm*5/8”

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida

MANO DE OBRA:

- Cuatro (04) ayudantes de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Suministro y verificación en planta**
  - Verificar que las platinas cumplan con las dimensiones, espesor y especificaciones de diseño (según planos estructurales).
  - Asegurarse de que estén libres de óxido, daños físicos o deformaciones.
  - Si es requerido, aplicar o verificar el recubrimiento anticorrosivo o galvanizado**.**
- **Transporte hacia obra y al punto de instalación**
  - Transportar las platinas con medios adecuados (camión con estiba, eslingas).
  - Durante el acarreo en obra, proteger las superficies para evitar golpes o deformaciones.
  - En zonas inclinadas o con difícil acceso (taludes)

Usar cabrestantes, poleas o grúas livianas**.**

Contar con líneas de vida para el personal de apoyo.

No arrastrar las platinas directamente sobre el suelo o pendiente.

- **Preparación del punto de anclaje**
  - Verificar la posición del anclaje activo y el corte libre del cable fuera del talud.
  - Limpiar la superficie donde se colocará la platina: retirar lechada sobrante, polvo o material suelto.
  - Si es requerido, aplicar mortero nivelador para asiento plano.
- **Instalación de la platina metálica**
  - Posicionar la platina centrada respecto al eje del anclaje.
  - Insertar el cabezal del anclaje a través del orificio de la platina.
  - Colocar cuñas, tuercas o sistemas de fijación según el diseño.
  - Verificar que:

    La platina quede perpendicular al eje del anclaje.

    Se logre contacto firme con el terreno o dado de concreto.

    Aplicar grasa anticorrosiva en puntos de contacto si es especificado.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de platinas metálicas instaladas en los anclajes activos, de acuerdo con la especificación y las instrucciones del Interventor. Deberá cubrir el suministro e instalación de cuñas y porta-cuñas para los anclajes. También deberá incluir el suministro e instalación de todos los materiales y accesorios adicionales necesarios; el suministro e instalación de los conductos de protección, cuando se requieran; el tensionamiento y, en general, el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra. No se pagarán el retiro y el reemplazo de los anclajes que no hayan cumplido, totalmente y a plena satisfacción del Interventor, las pruebas de calidad.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el Constructor, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

1.5 ZONA VERDE

1.5.1 Tala de árboles H > 3.00m, diámetro (DAP) > 10cm, incluye cargue, retiro y disposición final

DESCRIPCIÓN:

El presente item consiste en la tala de árboles de una altura mayor de 3.00 m, con diámetro mayor de 10 cm incluyendo el retiro manual de árboles que estén localizados dentro de las áreas a construir ó que interfieran dentro de las labores de obra, ocupando lugares dispuestos para el depósito de materiales, circulación de vehículos, áreas de operación de grúas, etc. El contratista se encargará de realizar todos los trámites necesarios para obtener las autorizaciones ante la entidad ambiental correspondiente para la realización de esta actividad.

El método para la tala de los arboles definidos deberá iniciarse con el corte de las ramas superiores y externas, seguir con las inferiores e internas y terminar con el tallo desde el ápice hasta la base. No se permitirá la utilización de maquinaria pesada para la realización de las talas o podas. Estas se harán de forma manual por personal con experiencia en esas labores. Cuando se hagan podas de ramas se deberá compensar el árbol para que no se desequilibre y aplicar cicatrizante. Los residuos vegetales serán almacenados en un contenedor que no permita su dispersión y serán traslados en máximo 48 horas al relleno sanitario autorizado. No se permitirá el aprovechamiento para fines económicos o particulares dado a que no va en concordancia con las políticas ambientales

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Motosierra espada de 60 cm

- Motosierra espada de 90 cm

MANO DE OBRA:

- Dos (02) ayudantes de obra
- Un (01) podador
- Un (01) ingeniero forestal

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Permisos ambientales**
  - Verificar que la tala cuente con autorización escrita de la autoridad ambiental competente.
  - Incluir árbol en el inventario forestal aprobado.
- **Marcación y señalización**
  - Marcar el árbol a intervenir con pintura ecológica o cinta de advertencia.
  - Señalizar el área de trabajo en un radio de al menos 5 m alrededor del árbol.
  - Asegurar acceso para maquinaria y retiro de material.
- **Inspección del árbol**
  - Verificar:
    Inclinación natural
    Ramificación
    Proximidad a estructuras o líneas eléctricas
    Posible refugio de fauna (nidos, colmenas)
- **Corte de ramas (si aplica)**
  - Realizar poda alta si hay ramas grandes que puedan desbalancear el árbol.
  - Usar herramientas de poda o motosierra en altura.
  - Bajar ramas con cuerda si hay riesgo de caída sobre estructuras o personal.
- **Corte direccional del tronco**
  - Definir la dirección de caída segura.
  - Realizar corte de dirección o "muesca" del lado al que se desea que caiga el árbol (en forma de cuña).
  - Ejecutar corte de caída por el lado opuesto, ligeramente más alto que el fondo de la muesca.

- Retirarse rápidamente hacia un costado de 45° respecto al eje de caída.

Importante: Nunca pararse detrás del árbol mientras cae. Usar cuerda de dirección si se requiere controlar caída.

- **Cargue, Retiro Y Disposición Final**
  - Troceado
  - Cortar el tronco en secciones manejables según capacidad de carga y transporte.
  - Clasificar residuos (tronco, ramas, hojas) si se requiere.
- **Cargue**
  - Utilizar maquinaria liviana o manual si los accesos son reducidos.
  - Asegurar los troncos con cuerdas o cadenas al ser cargados.
- **Transporte y disposición**
  - Transportar los restos del árbol a:
    Centro de acopio forestal autorizado
    Zona de disposición autorizada por la autoridad ambiental
    Registrar trazabilidad del residuo (carta de entrega, bitácora ambiental)

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago de tala y/o poda de especies existentes h>3.0 m se hará por unidad (Und) de especie, siguiendo estas especificaciones, planos e indicaciones del Interventor.

La disposición final de los sobrantes en los sitios de botaderos se hará por cuenta y cargo del CONTRATISTA. Por lo tanto, en el precio unitario deben preverse dichos costos

La tala y/o poda de especies existentes, se pagará al CONTRATISTA por unidad (und) de árbol talado. Dichos precios unitarios será la compensación total y única que reciba EL CONTRATISTA por el suministro de todos los materiales, elementos, equipos, instalaciones, combustible, lubricantes, energía, cargue, transporte, descargue, alquiler de equipos y maquinarias, mano de obra con sus prestaciones sociales, por la

administración, imprevistos y utilidad, y por todos los demás costos necesarios para efectuar a satisfacción del INTERVENTOR la correcta ejecución de dichos trabajos.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.
- Señalización y delimitación del área
- Inspeccionar el árbol: evaluar inclinación, estabilidad, presencia de huecos, plagas o podredumbre.
- Identificar obstáculos: líneas eléctricas, estructuras, vehículos o maquinaria cercana.
- Confirmar que se cuenta con el permiso ambiental correspondiente.
- Determinar la dirección segura de caída del árbol y preparar ruta de escape.
- Solo personal capacitado en uso de motosierra puede operar esta herramienta.
- Utilizar corte direccional (muesca + corte de caída) para controlar la dirección del derribo.
- Nunca colocarse detrás ni al frente del árbol mientras cae.
- Utilizar cuerdas de retención o winches si hay riesgo de caída descontrolada.
- El ayudante debe mantenerse fuera del radio de caída y tener visibilidad del operador.

1. 6 CERRAMIENTO

1.6.1 Suministro e instalación de cerramiento en malla eslabonada cal 12 altura 2,2 m y mampostería H10 altura 0,5 m

DESCRIPCIÓN:

La presente especificación se refiere al suministro, instalación, manejo y mantenimiento del encerramiento en malla eslabonada Cal 12 con una altura de 2.2 m después de la ejecución de la obra; cuando se indique, el área de cerramiento será la localización de

la obra incluyendo su área de operación y área de fabricación para el caso de obras prefabricadas, o la mostrada expresamente en los planos.

Se evitará a toda costa la remoción vegetal o tala de especies arbustivas o arbóreas, por lo cual el trazado del encerramiento se adaptará a esta eventualidad; en caso que se requiera intervenir alguna especie, se deberán tramitar los permisos correspondientes.

Antes de comenzar los trabajos, se trazará la línea de la cerca, la cual deberá seguir los contornos de la superficie del terreno.

Una vez el terreno este limpio, se procederá a efectuar excavaciones en los sitios definidos para la instalación de los postes o del muro a instalar de acuerdo al diseño. La excavación tendrá una sección transversal ligeramente mayor que la del poste y su profundidad mínima será de setenta centímetros (0.70 m) para los postes en línea y un metro (1.00 m) para los esquineros.

Si los planos no indican otra cosa, los postes se ubicarán a intervalos de tres metros (3.00 m); en cualquier caso, se aceptará una tolerancia de más o menos cinco por ciento (5%). En los lugares que requieran interrupciones de la cerca o en intersecciones con cercas existentes, se deberá efectuar un ajuste en el espaciamiento, variándolo gradualmente si se requiere, para que exista concordancia con los requisitos de la cerca que se cruza.

MATERIALES:

- Platina de ½” *1/8”
- Concreto 3000 PSI mezclado en sitio
- Acero de refuerzo de 4200 kg/ cm2, PDR-60
- Tubo estructural galvanizado 2”, espesor 2 mm
- Tubo galvanizado de ½”
- Ladrillo H10 (10*20*30 CM)
- Mortero 1:4 mezclado en sitio
- Malla eslabonada galvanizada cal 12
- Soldadura 6013
- Disco abrasivo de corte metal 7” *1/8”
- Angulo metálico 1”*3/16”

- Ajustador epoxico
- Pintura acabada epoxico
- Pintura base anticorrosiva epoxica

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo eléctrico de soldadura
- Equipo de pintura, incluye compresor, manguera y pistola
- Pulidora de mano
- Sección de andamio certificado

MANO DE OBRA:

- Dos (02) auxiliares de ornamentación
- Un (01) ayudante
- Un (01) oficial
- Un (01) ornamentador

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Replanteo**
  - Definir el perímetro exacto del cerramiento según planos topográficos.
  - Marcar ubicación de cada postería (espaciamiento típico: 2,5 – 3 m).
  - Marcar el eje del zócalo de mampostería y fundaciones de postes.
- **Excavaciones**
  - Excavación para zapatas de postes metálicos:
  - Profundidad entre 40–60 cm
  - Dimensiones según tipo de anclaje y altura del cerramiento
  - Excavación de base para muro bajo de bloques:
  - Profundidad mínima: 20–30 cm
  - Ancho: 20 cm mínimo o según diseño
- **Construcción del zócalo en mampostería H10**
  - Colocar una capa de concreto de limpieza (f'c 140 kg/cm²).
  - Instalar hiladas de bloque H10 hasta completar los 0,5 m de altura.
  - Asentar con mortero 1:4 cemento-arena.
  - Verificar aplome, nivel y alineación.

- Incluir varillas verticales de anclaje para postes cada 2,5 – 3 m (opcional o según diseño).
- Rellenar celdas de bloques con mortero si se requiere reforzado.
- Curado del mortero durante al menos 3 días.

- **Instalación de postes metálicos**
  - Instalar los postes verticales:
  - Empotrados en fundaciones de concreto o Anclados a placas metálicas sobre el zócalo
  - Verificar:

    Verticalidad con plomada o nivel

    Altura final de 2,2 m desde el nivel del zócalo

    Rellenar con concreto (si son embebidos) y esperar fraguado
- **Instalación de malla eslabonada cal. 12**
  - Desenrollar la malla sobre el suelo del lado interior del cerramiento.
  - Fijar la malla a los postes con:
  - Grapas metálicas
  - Alambre galvanizado amarrado
  - Tornillos con platinas (si aplica)
  - Tensar la malla:
  - Usar alambre tensor superior e inferior
  - Emplear tensor mecánico o manual
  - Verificar:

    Alineación y tensión uniforme

    Altura final de 2,2 m desde el zócalo
- **Acabados finales y limpieza**
  - Retirar excedentes de mortero y residuos.
  - Revisión final de anclajes, tensión de la malla y verticalidad.
  - Aplicar pintura anticorrosiva a postes y accesorios (si se requiere).
  - Disposición adecuada de escombros y materiales sobrantes.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará en metro lineal (Ml) de instalación de cerramiento en malla eslabonada instalado, el precio unitario deberá incluir todos los costos correspondientes al suministro de materiales, transportes, almacenamiento, cargue y descargue de los mismos; localización, desmonte y limpieza del área de colocación del cerramiento, excavaciones de los orificios para la instalación de los postes o tubos de cerramiento, colocación de estos, anclaje cuando sea requerido, relleno y compactación de los espacios aledaños a los postes nuevos, colocación de todos los alambres, mallas y conexiones a tierra requeridos; limpieza final del área de trabajo; desperdicios y mano de obra de la pintura de cada uno de los postes instalados en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección de personal en obra
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.
- Señalización y delimitación del área

GAITÁN- SECTOR II

2-1 PRELIMINARES

2.1.1 Mediciones

2.1.1.1 Localización y replanteo con comisión topográfica, áreas menores a 5000 m2

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad corresponde a la localización y replanteo con comisión topográfica para áreas menores a 5000 m2. El área a intervenir estará dada por los planos de detalles para el presente proyecto. Igualmente es importante resaltar que desde que se realizó la consultoría en el año 2023, el terreno presenta cambios por lo tanto el constructor debe hacer nuevamente una topografía antes de iniciar todas las actividades a ejecutar.

El proyecto deberá levantarse horizontal y verticalmente dejando elementos de referencia permanentes con base en las libretas de topografía y los planos del proyecto. Los trabajos de localización, trazado, nivelación y replanteo deberán ser adelantados por personal que posea licencia para ejercer la profesión y equipos de precisión debidamente calibrados y adecuados para los trabajos a realizar.

Se debe determinar como referencia planimétrica, el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico. También se debe determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico. Se deben verificar los linderos, la cabida del lote, los aislamientos propios, así como los ejes extremos del proyecto.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría, la localización general del proyecto y sus niveles.

Durante la construcción, el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto.

MATERIALES:

Aerosol o pintura

EQUIPOS:

Estación topográfica
GPS de alta precisión

MANO DE OBRA REQUERIDA:

Topógrafo

Cadeneros

PROCEDIMIENTO

Reconocimiento del Área

Inspección visual del talud y zonas adyacentes.

Definición de los límites del levantamiento y zonas de influencia.

Planeación del Levantamiento

- Determinación del sistema de referencia y coordenadas a usar (MAGNA-SIRGAS).
- Diseño de la malla de puntos y secciones transversales a levantar
- Verificación de condiciones climáticas y logísticas.

Toma de Datos

- Establecimiento de puntos de control (hitos georreferenciados).
- Levantamiento de puntos característicos del terreno: cresta, pie del talud, taludes intermedios, cunetas, vías, vegetación relevante.
- Levantamiento de secciones transversales y longitudinales según diseño del área.
- Registro fotográfico del sitio.

Procesamiento de Información

Descarga y depuración de datos en software topográfico.

Elaboración del modelo digital del terreno (MDT).

Generación de curvas de nivel, perfiles longitudinales y secciones.

Detección de zonas de riesgo o acumulación de agua para diseño de drenajes.

- Entrega de Resultados

  Plano topográfico detallado con curvas de nivel y puntos tomados.
  Plano de secciones transversales del talud.
  Reporte técnico del levantamiento con coordenadas de puntos, observaciones de campo y fotografías.
  Archivo digital compatible con AutoCAD civil 3D y versión PDF

ENSAYOS Y CONTROLES

Se deberá contar con la certificación de calibración de los equipos con vigencia máxima de seis meses de anterioridad a la fecha de inicio de las actividades topográficas en campo.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de localización empleando comisión topográfica para áreas mayores o iguales a 5.000 m2 de cada uno de los componentes de la obra de acuerdo con los planos del proyecto y a la aceptación por parte de la Interventoría.

El precio propuesto debe incluir todos los costos de mano de obra, materiales y su desperdicio, el equipo y las herramientas, así como los costos de vigilancia para la realización de esta actividad.

La conservación de puntos de referencia será responsabilidad del Contratista. Su pago se hará de acuerdo al precio pactado en el contrato, el cual deberá incluir la mano de obra, equipos de precisión (tránsito, nivel) y demás recursos para su correcta ejecución.

REFERENCIA EN PLANOS

Las referencias de los puntos GPS materializados en campo se encuentran dentro del informe topográfico de los estudios y diseños.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de localización empleando comisión topográfica para áreas menores a 5.000 m2 de cada uno de los componentes de la obra de acuerdo con los planos del proyecto y a la aceptación por parte de la Interventoría.

El precio propuesto debe incluir todos los costos de mano de obra, materiales y su desperdicio, el equipo y las herramientas, así como los costos de vigilancia para la realización de esta actividad.

La conservación de puntos de referencia será responsabilidad del Contratista. Su pago se hará de acuerdo al precio pactado en el contrato, el cual deberá incluir la mano de obra, equipos de precisión (tránsito, nivel) y demás recursos para su correcta ejecución.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Evaluar condiciones de estabilidad del terreno antes de ingresar a la zona del talud.
Realizar el trabajo con mínimo dos personas en campo.
Usar línea de vida si el acceso o inclinación representa riesgo de caída.

2.1.1.2 Cerramiento en madera rolliza y tela de polipropileno altura 2 m

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la realización de cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra. El cerramiento debe ser flexible de tal manera que permita el ingreso de materiales a la obra. La zona a intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el Contratista construirá un cerramiento provisional de acuerdo con el diseño suministrado por el Contratante, definiendo las áreas de obra, patios de materiales y áreas de almacenamiento en el predio. La localización de estos será señalada por el Interventor de acuerdo a la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbar en la circulación de vehículos y peatones, o a los vecinos. Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y

reparación del cerramiento, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.



Figura 18. Esquema cerramiento

La localización del cerramiento será la indicada en planos o en su defecto la autorizada por el Interventor. Dicho cerramiento tendrá un solo acceso, salvo en aquellos casos en que el Interventor autorice accesos adicionales de doble batiente por donde ingresará la maquinaria, vehículos y el personal. El cerramiento se construirá de acuerdo a lo indicado en los planos y detalles siguiendo el perfil del terreno. Cuando el cerramiento cruce zanjas u otras depresiones súbitas y angostas se colocarán postes de mayor longitud con alambre adicional de púas en su parte inferior.

A cada paral de madera rolliza se le hará una excavación de 40 cm de profundidad, garantizando su estabilidad apisonando el material común resultado de la excavación a su alrededor y empotrar los parales de madera rolliza de diámetro igual o superior a 12 cms, con distancia de cada 3 metros. El cerramiento tendrá una altura de 2.00 m y estará cubierto en toda su altura con una tela de polipropileno, amarrada y apuntillada a cada uno de los postes con alambre negro; esta tela no podrá presentar ningún tipo de pliegue por lo que deberá ser debidamente templada. Instalar malla plástica en forma horizontal. La malla de cerramiento deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de las obras, la cual será retirada del mismo.

MATERIALES:

- Alambre negro # 17,
- Puntilla corriente de 2 1/2",
- Tela de cerramiento verde (polipropileno).
- Madera rolliza 3 m x 12cm,
- Puntilla corriente de 2 ½".

EQUIPOS

- Herramienta menor

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Replanteo**

  Identificación del perímetro a cerrar y marcación de puntos donde se instalarán los postes (distancia estándar entre postes: 2.0 – 2.5 m).

  Verificación de interferencias (vegetación, construcciones, redes de servicios).

- **Excavación de Huecos para Postes**
  - Apertura manual o mecánica de huecos de 0.40 – 0.50 m de profundidad y 0.20 m de diámetro.
  - En terrenos inestables, se puede aumentar profundidad o usar concreto para anclar.

- **Instalación de Postes de Madera Rolliza**

  Introducción de los postes verticalmente en los huecos.

  Verificación de aplome con nivel o plomada.

  Relleno y compactación manual del hueco con material del sitio o concreto pobre (si se requiere mayor firmeza).

- **Fijación de la Tela**

  Tensado horizontal de la tela de polipropileno a lo largo del cerramiento.

Fijación a los postes mediante: Grapas o clavos (si la tela lo permite)
Alambre galvanizado enrollado
Zunchos plásticos industriales
La tela debe quedar tensada, sin pliegues ni ondulaciones.

- **Señalización (si aplica)**

  Colocación de señalización de seguridad, accesos, y/o avisos informativos.
  Pintura o cintas reflectivas si se requiere visibilidad nocturna.

ENSAYOS Y CONTROLES

Asegurar la durabilidad de la madera mediante tratamiento preservante (si estará expuesta largo tiempo).
Garantizar tensión homogénea en la tela para evitar desprendimientos con el viento.
Los postes deben sobresalir mínimo 1.50 m sobre el terreno
Verificación de alineación y altura del cerramiento.
Revisión del anclaje de postes y tensión de la tela.
Reposición inmediata de elementos dañados o mal instalados.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro lineal (M) de cerramiento de la obra en parales de madera rolliza y lona h= 2 m, distancia entre postes de 3 m de acuerdo con los planos del proyecto y a la aceptación por parte de la Interventoría. El pago se hará al precio unitario pactado en el contrato, que incluye los costos de: materiales, herramienta y equipos, mano de obra y transporte. Los costos generados por la repetición del cerramiento ordenados por la Interventoría, no serán objeto de pago adicional. Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la Interventoría, la cual juzgará la conveniencia o no del mismo.

REFERENCIA EN PLANOS

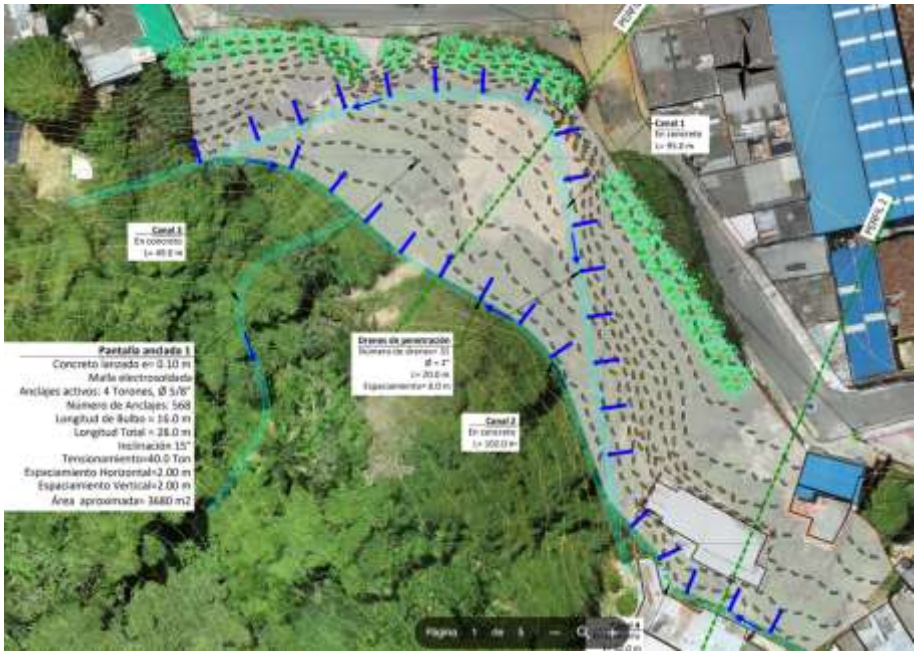


Figura 19. Esquema ubicación cerramiento en madera rolliza y tela de polipropileno

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Evaluación de riesgos por terreno inestable, presencia de fauna, o caída de elementos.

Uso obligatorio de elementos de protección personal (EPP).

Control de ingreso al área durante la instalación.

2.1.1.3 Suministro, instalación y desmonte de campamento de 18 m²

DESCRIPCIÓN

Ejecución de construcciones provisionales para manejo administrativo y operativo de la obra. Oficinas de personal administrativo y técnico, oficinas para Interventoría (si aplica.), para personal administrativo y de obra, depósito de materiales y equipos, cuartos para trabajadores y subcontratistas. El área para campamento y baños será de 18 m². Áreas superiores serán por cuenta y riesgo del Constructor.

MATERIALES

Alambre negro # 17

Teja de zinc ondulada

Tabla caracolí

Puntilla corriente de 2 ½"

Madera rolliza

Listón de cedro

Concreto 1500 PSI mezclado en sitio

EQUIPOS

- Herramienta menor para excavaciones.
- Herramienta menor para albañilería
- Herramienta para instalaciones hidrosanitarias
- Herramienta para instalaciones eléctricas y telefónicas

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Definir la ubicación de tal forma que no interfiera con la obra y tenga un fácil acceso.
- Aprobar la distribución de espacios.
- Localizar y replantear.
- Adelantar el proceso constructivo incluyendo sus respectivas instalaciones hidro sanitarias, eléctricas e incluir placa de piso en caso de ser necesario.
- Asear y dar al servicio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales

Equipos y herramientas

Mano de obra

Transporte dentro y fuera de la obra

Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Verificación por parte de la interventoría del cumplimiento del ítem.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Evaluación de riesgos por terreno inestable, presencia de fauna, o caída de elementos.

Uso obligatorio de elementos de protección personal (EPP).

Control de ingreso al área durante la instalación.

2.1.2 EXCAVACIONES

2.1.2.1 Limpieza preliminar del terreno, incluye actividades como el retiro de escombros, llantas, rocas, postes, cuerdas de tendedero de ropa, arbustos menores a 1,00 m de altura y otro tipo de materiales presentes en el proyecto

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad consiste en despejar y limpiar manualmente el terreno necesario para la ejecución del proyecto, comprendiendo el retiro de escombros, llantas, rocas, postes y cuerdas de tendedero de ropa, arbustos menores a 1,00 m de altura y otros tipos de materiales presentes en las áreas especificadas por los diseños, incluye el cargue, acarreo, retiro y disposición final de material sobrante.

Su disposición final será en los sitios que previamente sean autorizados por la interventoria y que cuenten con los permisos pertinentes.

Esta autorización no eximirá al contratista de la responsabilidad de ejecutar la actividad en su totalidad y en los tiempos indicados.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPO

- Herramienta menor para excavaciones.

MANO DE OBRA

- Ayudante

PROCEDIMIENTO

- **Revisión Inicial**
  - Inspeccionar visualmente el terreno.
  - Identificar obstáculos, tipo de vegetación, residuos sólidos, presencia de escombros o materiales peligrosos.
  - Delimitar el área de intervención con estacas o cinta.
- **Retiro de Vegetación y Maleza**
  - Corte de pasto, arbustos y maleza superficial mediante herramientas manuales o motoguadaña.
  - Acopio de material vegetal en sitio autorizado para compostaje o disposición.
- **Retiro de Residuos Sólidos y Escombros**
  - Recolección manual o mecánica de residuos dispersos (plásticos, metales, botellas, vidrios, bolsas, etc.).
  - Retiro de escombros existentes con ayuda de carretillas o maquinaria.
  - Separación de residuos aprovechables, peligrosos y no aprovechables para correcta disposición.
- **Retiro de Obstáculos Artificiales**
  - Desmonte de cercas, estructuras livianas, postes o elementos que interfieran con el uso del terreno.
  - Señalización de pozos, huecos o elementos enterrados peligrosos si no se pueden retirar de inmediato.
- **Nivelación Preliminar (si aplica)**
  - Relleno manual de huecos o eliminación de montículos menores con pala o retroexcavadora.
  - Dejar el terreno uniforme para facilitar replanteo y siguientes actividades de obra.

ENSAYOS Y CONTROLES

- Verificar si el terreno presenta zonas de difícil acceso o áreas protegidas ambientalmente.
- Realizar las actividades en tiempo seco si es posible, para evitar afectación por barro o escorrentías.
- Garantizar que no se alteren zonas no autorizadas para intervención.
- Verificación visual del terreno limpio, libre de vegetación, residuos y obstáculos.
- Registro fotográfico del estado inicial y final.
- Reporte de los residuos recolectados, cantidad estimada y lugar de disposición.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de limpieza del terreno y retirado al lugar final de disposición final, el valor incluye el costo de la mano de obra, equipos, el cargue y acarreo en volqueta, el retiro de los materiales removidos, así como todos los costos directos e indirectos de la escombrera para la correcta ejecución de la actividad

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de EPP para todos los trabajadores.
- Control del ingreso al área durante la limpieza.

2.1.2.2 Cargue, retiro y disposición final de escombros y materiales de excavación

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el retiro de escombros y materiales provenientes de las excavaciones y de la explanación, necesarias para la construcción de las obras.

Esta especificación no es aplicable al retiro de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales. Solo para los agregados pétreos, mezclas asfálticas, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto

hidráulico y de drenaje se tuvo en consideración para el retiro de basuras y escombros.

Los vehículos para el retiro de escombros estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Ningún equipo de los utilizados por el constructor podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

La actividad de la presente especificación implica solamente el retiro de escombros a los sitios autorizados, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Interventor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado. Durante el retiro de escombros se realizarán las siguientes actividades:

- Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costa.

- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o acopio de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Herramienta menor

MANO DE OBRA

- Ayudante

PROCEDIMIENTO

- **Recolección del Material**
  - Acopio de los escombros o materiales de excavación en un sitio temporal dentro del área de trabajo, evitando obstrucción de vías o accesos.
  - Clasificación si se requiere: materiales reutilizables, escombros limpios, residuos mixtos.
- **Cargue**
  - Uso de maquinaria (retroexcavadora o minicargador) para cargar directamente el material en las volquetas.
  - En áreas de difícil acceso, el cargue se puede realizar manualmente con ayuda de carretillas o palas.
  - Se debe evitar el rebose o sobrecarga de los vehículos para evitar derrames en vía pública.
- **Transporte**
  - El transporte debe realizarse en volquetas o camiones habilitados, con lona o cubierta que evite la caída de material en movimiento.
  - Verificación de que el material no contiene residuos peligrosos ni contaminantes.
  - Se deben usar rutas autorizadas y acordadas con la interventoría y/o entidad local.

- **Disposición Final**
  - Los escombros y materiales deben ser dispuestos en:
  - Sitios de disposición final autorizados por la autoridad ambiental.
  - Zonas de botadero o escombrera registrada (RCD).
  - Sitios de préstamo o relleno (si el material es apto y así está aprobado en el proyecto).
  - Se deben conservar los soportes (remisiones, manifiestos o facturas) como evidencia del cumplimiento ambiental.

CONTROLES

- Verificación de que todo el material generado sea efectivamente cargado y transportado.
- Control del número de viajes realizados y volumen estimado.
- Revisión de los sitios de disposición para confirmar que estén autorizados.
- Registro fotográfico del proceso y archivo de documentos soporte (remisiones de volqueta, facturas de disposición).

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será el metro cúbico (M3) de escombros cargados y retirados del proyecto. El pago de las cantidades del volumen de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta especificación y a las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Delimitar y señalizar el área de cargue y tránsito de maquinaria.
- Garantizar visibilidad y comunicación entre operadores y ayudantes.

2.1.2.3 Excavación manual descolgado en talud para dados de anclaje

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las zapatas o dados de los anclajes activos de acuerdo a planos de diseño, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de sistemas de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, el transporte y la disposición

de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Es una actividad realizada descolgados, donde el personal la ejecutara con todos los implementos de trabajo en alturas. Se excavará del suelo todos los materiales para cuya remoción solo sea necesario utilizar picas y garlancha, tales como arenas, limos, arcillas, capa vegetal o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural, con piedras sueltas de profundidad hasta 15,0 cm. También se considera dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda clasificarse como conglomerado o roca.

Los materiales provenientes de las excavaciones a mano descolgado se deben retirar inmediatamente para prevenir efectos adversos a la estabilidad el terreno por sobrecargas. Los materiales cuyo retiro no se haga de inmediato, se deben almacenar lateralmente, a una distancia mínima de 1 m. del borde de la excavación, dicha distancia puede ser mayor a juicio de la interventoría y de acuerdo con la profundidad y estabilidad del talud; es de responsabilidad del contratista la disposición de materiales para que su acumulación no ocasione derrumbes y daños a las obras ejecutadas o a terceros. Cuando el ritmo de la excavación, haga que éstas permanezcan sin cumplir su propósito, por un lapso de tiempo aquel que a juicio de la interventoría ponga en peligro su estabilidad, o perjudique obras construidas o a terceros, el interventor puede suspenderlas durante el tiempo que estime conveniente, sin que este hecho sea causa justificable para conceder plazo adicional. Los materiales provenientes de las excavaciones que no vayan a ser utilizados para rellenos compactados en la obra, se deben retirar a los sitios indicados por la interventoría. Los que apruebe la interventoría para rellenos compactados se trasladarán a su sitio de utilización, debiendo prever el contratista la ejecución de los rellenos de tal modo que no se presenten acumulaciones de material sin disponer en ningún sitio de la obra.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Picas, palas y herramienta menor

- Equipos de alturas para personal

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Revisión y Preparación del Área**
  - Verificar ubicación y diseño de los dados de anclaje según planos.
  - Delimitar la zona de trabajo sobre el talud con cinta y señalización.
  - Evaluar la estabilidad del terreno y definir medidas de seguridad (líneas de vida, puntos de anclaje).
  - Asegurar que el personal esté capacitado para trabajo en alturas.
- **Marcación de Dados**
  - Con cinta métrica y pintura, marcar la ubicación y dimensiones del dado en el talud, siguiendo coordenadas y distancias del diseño.
- **Instalación de Medidas de Seguridad**
  - Instalar sistema de anclaje superior y líneas de vida.
  - Verificar el correcto uso del arnés y equipos de sujeción del operario.
  - Establecer comunicación continua con el personal en superficie.
- **Excavación Manual Tipo Descolgado**
  - Iniciar la excavación desde la parte superior del talud, accediendo con técnicas de descolgado (arnés y cuerda).
  - Retirar material con pala, pica o cincel según el tipo de terreno.
  - Recolectar el material excavado en baldes o sacos y subirlo mediante cuerda o sistema de poleas.
  - Verificar constantemente la estabilidad del frente de excavación.

CONTROLES

- Verificación de las medidas del dado según planos (registro de profundidad y volumen excavado).
- Fotografía del estado final de la excavación.
- Inspección del supervisor antes de iniciar la instalación del refuerzo o vaciado del dado.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cúbico (M3) de material proveniente de la excavación manual para dados, de acuerdo con los planos del proyecto y a la aceptación por parte de la Interventoría. El pago se hará al precio unitario pactado en el contrato, que incluye los costos de: materiales, herramienta y equipos, mano de obra y transporte. Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la Interventoría, la cual juzgará la conveniencia o no del mismo.

REFERENCIA EN PLANOS

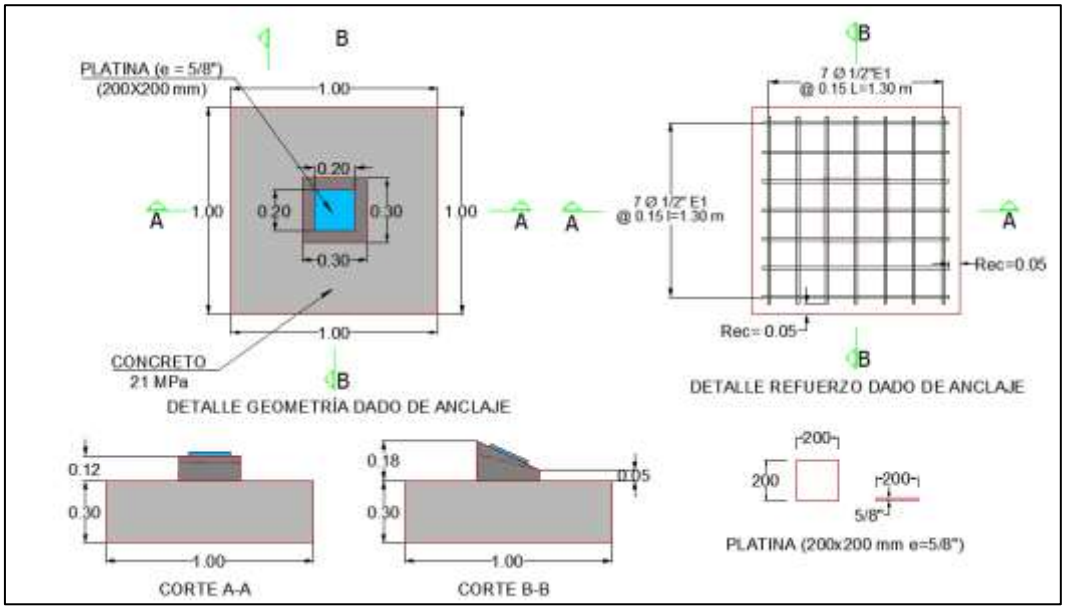


Figura 20. Detalle geometría dados de anclaje

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de arnés y línea de vida en todo momento.
- Supervisión constante desde superficie.
- Prohibido trabajar solo en actividades de descolgado.
- No trabajar en el talud si se evidencian grietas, deslizamientos o desprendimientos

2.1.2.4 Conformación y perfilado de taludes descolgado a mano

DESCRIPCIÓN:

Esta especificación contempla la perfilada según cotas y niveles requeridos de acuerdo con los planos generales de las obras contempladas.

Este trabajo consiste en la perfilada necesaria de los taludes para las fundaciones de las estructuras como concreto lanzado e instalación de malla electrosoldada, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos de diseño e Interventor. Comprende, además, la construcción de sistemas de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, el transporte y la disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Los materiales provenientes de las excavaciones que no vayan a ser utilizados para rellenos compactados en la obra, se deben retirar a los sitios indicados por la interventoría. Los que apruebe la interventoría para rellenos compactados se trasladarán a su sitio de utilización, debiendo prever el contratista la ejecución de los rellenos de tal modo que no se presenten acumulaciones de material sin disponer en ningún sitio de la obra.

El contratista de obra notificara al interventor, con antelación al comienzo del perfilado para que se efectué todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización y delimitación del talud a intervenir.

Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del Contratista quien deberá reponer, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del Interventor.

Al terminar los trabajos de perfilado, el Contratista deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la misma y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Inspección y Preparación del Área**
  - Revisar las condiciones geotécnicas del talud y estabilidad general.
  - Delimitar la zona de trabajo en la parte superior e inferior del talud.
  - Marcar con tiza o pintura las secciones a perfilar, según las dimensiones del diseño (inclinación, altura, berma, pie y corona del talud).
- **Instalación de Medidas de Seguridad**
  - Instalar sistema de anclaje certificado en la parte superior del talud.
  - Verificar estado del arnés, cuerdas, mosquetones y líneas de vida.
  - Asignar mínimo dos operarios: uno en descolgado y otro en apoyo/supervisión desde superficie.
- **Conformación del Talud**
  - Acceder al talud en descolgado, asegurado mediante cuerda y arnés.
  - Iniciar corte y perfilado manual de la superficie del talud, retirando:
  - Vegetación superficial no controlada
  - Material suelto o en sobresaliente
  - Escarpes o salientes que no respeten la pendiente de diseño
  - Retirar manualmente el material aflojado con baldes o sacos, izados o dejados en la base (sin lanzar libremente).
- **Perfilado Fino**
  - Verificar con plomada o nivel manual la pendiente y forma del talud.

  - Regularizar la superficie con herramientas manuales hasta obtener la inclinación y forma especificada (ej. talud 1:1, 1.5:1, etc.).
  - En zonas inestables, se puede dejar la superficie ligeramente rugosa para facilitar instalación de mallas o vegetación.
- **Limpieza Final y Revisión**
  - Retirar herramientas y escombros del frente de trabajo.
  - Hacer inspección visual del perfilado final.
  - Documentar con fotografías y medición de puntos de control (si aplica).

CONTROLES

- Verificación de la geometría del talud respecto al diseño (pendiente, altura, berma).
- Inspección visual de la limpieza y compactación superficial del frente.
- Registro fotográfico antes y después de la actividad.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cubico (M3) de material perfilado manualmente descolgado en talud. Se considera recibido a satisfacción cuando los materiales provenientes del perfilado del talud hayan tenido su disposición final.

El volumen medido es en sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por la Interventoría y/o quien haga sus veces.

Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la excavación correrán por cuenta del Contratista.

PLANOS

Ver plano “Proyecto Gaitan Obras Sector 2 V5.pdf” plano 2

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de arnés, casco con barbuquejo y línea de vida.
- Prohibido el trabajo en solitario.
- Señalización perimetral en parte superior e inferior del talud.
- Verificar punto de anclaje antes de cada jornada.
- Disponer de plan de evacuación en caso de caída o desprendimiento

2-2 CONCRETOS

2.2.1 CIMENTACIÓN

2.2.1.1Construcción de canal en concreto 4000 PSI mezclado en sitio, sección rectangular libre de 0.40 m, altura de 0.40 m a 1.15m

DESCRIPCIÓN:

Este item hace referencia a la construcción de canal en concreto de 4000 PSI para el manejo de aguas superficiales según los planos de diseño, armado de formaleta metálica e instalación del concreto en una sección Rectangular libre de 0.40 m, alturas de 0.40 m a 1.15m, diseño según planos hidráulicos y arquitectónicos. Todos los componentes del canal se construirán en concreto de 4000 PSI.

Se construirá según la especificación de los planos hidrosanitarios y estructurales con sección transversal y pendientes indicados y paredes lisas, la interventoría revisará y aprobará los ensayos de flujo y estanqueidad en los cuales no se permitirá presencia de remanentes de agua en toda la longitud del canal.

El concreto a instalar deber ser de 4000 PSI aprobado por la interventoria de acuerdo al respectivo diseño de mezclas y se debe atender con anterioridad todas las disposiciones de seguridad y salud en el trabajo con el fin de no causar daños a estructuras próximas o personal del proyecto.

Durante el proceso de instalación de concreto en el canal se debe vaciar el concreto progresivamente y vibrar el concreto con el vibrador eléctrico de concreto para asi evitar las porosidades y hormigueo en la estructura y garantizar asi la resistencia y acabados solicitados en los planos de diseño. Y seguidamente se debe realizar el curado correspondiente con antisol o similar.

MATERIALES:

- Concreto 4000 psi mezclado en sitio
- Curador de concreto tipo antisol o similar
- Desencofrante para concreto

EQUIPOS:

- Vibrador eléctrico de concreto
- Formaleta metálica para concreto

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Replanteo y Nivelación**

- Marcar el eje del canal según los planos de diseño.
- Verificar cotas, pendientes y alineaciones con nivel y estación total o teodolito.
- Estacar los límites del canal (ancho y profundidad).

- **Excavación y Conformación de la Zanja**

- Excavar manual o mecánicamente hasta la profundidad y sección especificadas.
- Retirar material sobrante y disponer en lugar autorizado.
- Conformar el fondo y taludes de la excavación con pendiente adecuada.

- **Preparación de Subrasante**

- Compactar manual o mecánicamente el fondo de la excavación.
- Si se requiere, colocar una capa de afirmado o sub-base para mejorar la capacidad de soporte.
- Humedecer ligeramente para recibir el concreto.

- **Encofrado**

- Instalar formaleta metálica o de madera con dimensiones del canal (fondo, taludes o paredes verticales).
- Asegurar que esté bien alineada, nivelada y anclada para evitar deformaciones.
- Aplicar desmoldante si es necesario.

- **Colocación de Acero de Refuerzo (si aplica)**

- Colocar malla electrosoldada o varillas según planos estructurales.
- Separadores o calzas para garantizar recubrimiento mínimo de concreto (2.5 a 5 cm).
- Fijar el acero para evitar desplazamientos durante el vaciado.

- **Mezcla de Concreto In Situ**

- Diseño de mezcla 4000 psi (28 MPa): Dosificación controlada por volumen o peso.
- Cemento: ~400 kg/m³
- Arena: ~650 kg/m³
- Grava: ~1200 kg/m³
- Agua: ~180 L/m³ (ajustado para relación a/c ≈ 0.45)
- Mezclar en trompo o mezcladora durante al menos 2-3 minutos hasta obtener mezcla homogénea.

- **Vaciado del Concreto**

- Colocar el concreto dentro del encofrado por capas.
- Compactar con vibrador interno o por varillado manual para eliminar vacíos.
- Nivelar la superficie y dar acabado liso o rugoso, según se especifique.

- **Curado**

- Iniciar el curado tan pronto como el concreto haya fraguado (12-24 h).
- Mantener húmedo por mínimo 7 días continuos mediante:
- Riego constante.
- Cobertura con costales húmedos.
- Aplicación de membranas de curado.

- **Retiro de Encofrado**

- Retirar formaletas con cuidado después de 48-72 horas (dependiendo del clima).
- Verificar que no haya desprendimientos ni fisuras.
- Reparar defectos menores si es necesario.

- **Limpieza y Revisión Final**

- Limpiar el canal de residuos y revisar juntas o fisuras.
- Verificar pendiente y alineación.
- Realizar pruebas de conducción de agua si aplica

ENSAYOS Y CONTROLES

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- NTC 454: toma de muestras de concreto.
- NTC 550: Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
- NTC 890: Determinación del tiempo de fraguado.

- NTC 1028: Determinación del contenido de aire en el concreto fresco.
- NTC 3459: Agua para la elaboración de concreto.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por metro cúbico (M3) de Canal en concreto 4000 psi Mezclado en sitio, sección rectangular libre de 0.40 m, alturas de 0.40 m a 1.15m, construido de acuerdo a los planos de detalle del proyecto y recibido a completa satisfacción por parte de la Interventoría.

El precio propuesto involucra todos los costos del suministro, transporte y colocación de la mezcla de concreto especificada (sea mezclada en obra o suministrada por una Central de Mezclas), los costos de la mano de obra, equipos y herramientas que sean requeridos para ejecutar esta actividad; los sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y retiro de las mismas.

Especial atención y cuidado se le debe dar a la formaleta utilizada, preferencialmente metálica o en madera de primera calidad, cepillada y canteada para garantizar un terminado de concreto a la vista o como lo exija el respectivo plano de diseño.

NORMAS

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- NTC 454: toma de muestras de concreto.
- NTC 550: Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
- NTC 890: Determinación del tiempo de fraguado.
- NTC 1028: Determinación del contenido de aire en el concreto fresco.
- NTC 3459: Agua para la elaboración de concreto.

PLANOS

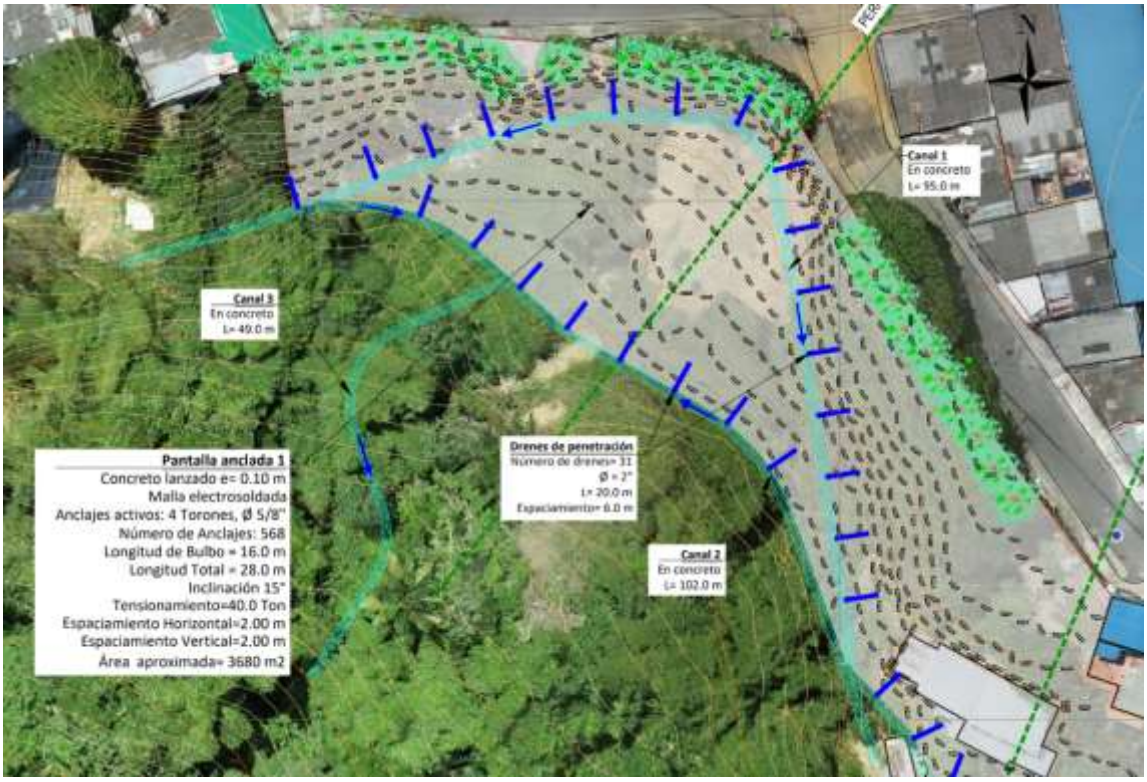


Figura 21. Plano localización canal 1, 2 Y 3 sector 2

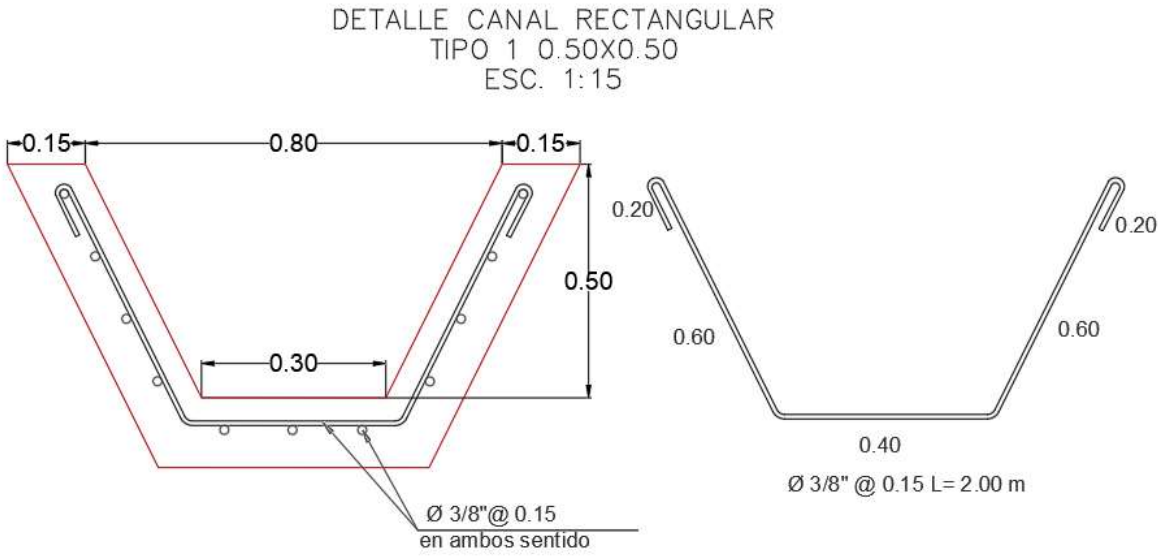


Figura 22. Geometría canal

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Usar botas y guantes impermeables al manipular concreto fresco.

- Prohibido caminar sobre el concreto recién vaciado.
- En caso de uso de membranas químicas para curado, aplicar con protección respiratoria adecuada.
- Clasificar residuos en obra (cemento, agregados, plástico, madera).
- No arrojar sobrantes de concreto al suelo o a cuerpos de agua.
- Usar contenedores adecuados para disposición final.

2.3 ACEROS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

2-3.1Suministro y colocación de acero de refuerzo (figurado en sitio y/o armado)

DESCRIPCIÓN

Para esta actividad se realizará el suministro y colocación del acero figurado en sitio mediante la elaboración preliminar de las cartillas de figuración, para los elementos estructurales en concreto reforzado debidamente identificados en los planos y demás documentos contractuales.

Las barras de acero deberán cumplir as que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 161, NTC 248 y NTC 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, excepto en las espirales, si así lo indican los planos del proyecto. Se requiere de equipo adecuado para el corte y el doblado de las barras de refuerzo.

Se deberán tener en cuenta las exigencias del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, en sus versiones vigentes, en todos los aspectos que resulten aplicables.

Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y los diagramas deberán ser preparados por el Contratista para someterlos a la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Contratista deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y los diagramas mencionados, dentro de los precios de su oferta.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y de ambientes corrosivos. Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

MATERIALES:

- Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2 PDR-60
- Alambre negro #17

EQUIPOS

- Herramienta menor

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Recepción en Obra**
  - Verificar que el acero coincida con el tipo, diámetro, longitud, y cantidad especificada en planos y memorias de cálculo.
  - Revisar certificados de calidad del proveedor, que garanticen:
    - Resistencia a la fluencia (fy).
    - Ductilidad.
    - Cumplimiento de la norma técnica (ej. NTC 2289, ASTM A615, etc.).
- **Almacenamiento**
  - Ubicar el acero sobre estibas o apoyos que lo aíslen del suelo.
  - Clasificar por diámetros y tipos (corrugado, liso, malla).
  - Proteger con plástico o lona para evitar corrosión.
  - Evitar contacto directo con humedad, cemento u otros contaminantes.
- **Corte y Doblado**
  - Corte

- Realizar el corte de las varillas según los planos de taller o despiece.
- Usar herramientas adecuadas (cizallas manuales, cortadoras eléctricas).
- Verificar las medidas antes de cortar.

- Doblado
  - Hacer los dobleces con dobladoras mecánicas o manuales.
  - Cumplir los radios de doblado mínimos según norma para evitar fisuras.

- **Armado del Refuerzo**
  - Ensamble de Elementos
    - Armar estructuras según planos estructurales
    - Verificar diámetro, espaciamiento y traslapos según diseño.
  - Unión de Barras
    - Amarrar las intersecciones con alambre recocido calibre 16 o 18.
    - Usar ganchos o pistolas de amarre si se requiere velocidad.
    - En traslapos, respetar la longitud mínima de anclaje especificada por el ingeniero (usualmente 40 a 60 veces el diámetro).
  - Separadores y Recubrimiento
    - Colocar separadores plásticos, de mortero o piedra, para garantizar recubrimiento mínimo:

      2.5 cm en elementos interiores.

      5 cm en cimentaciones o concreto en contacto con el suelo.
    - Fijar el acero con la formaleta para evitar desplazamientos durante el vaciado.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) de acero de refuerzo debidamente figurado y colocado, recibido a completa satisfacción por parte de la Interventoría. La medida

se efectuará sobre las medidas de los planos estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10.

El precio de la propuesta deberá incluir el suministro en obra de las barras de refuerzo libres de defectos, dobladuras y curvas que estén por fuera de lo indicado en los planos respecto a su figuración, junto con el alambre negro indispensable para el amarre correspondiente.

Es de anotar que los costos de mano de obra para el traslado del acero desde el lugar de acopio de la obra a su destino final deben estar incluidos en este precio unitario.

NORMAS DE DISEÑO

- NTC 161
- NTC 248
- NTC 2289
- AASHTO M-31
- ASTM A-706

PLANOS

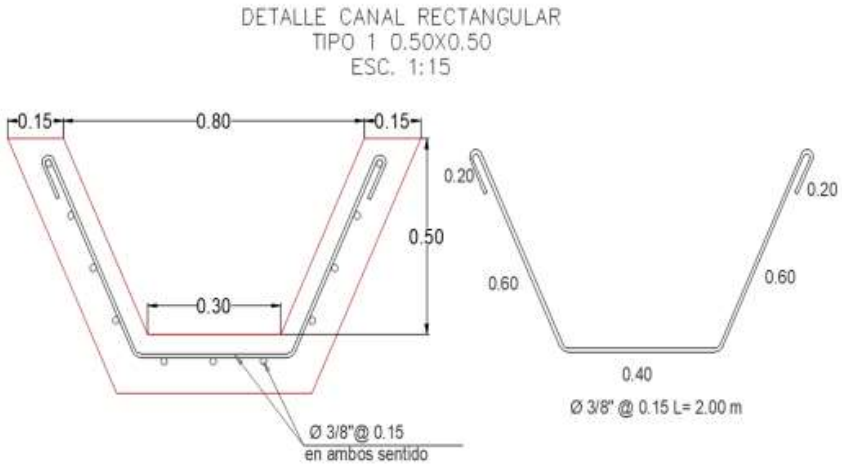


Figura 23. Detalle refuerzo canal rectangular

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de EPP.

- Manipulación adecuada de barras para evitar cortes o lesiones.
- Las áreas de trabajo deben estar delimitadas y organizadas para evitar accidentes.

2.3.2 Suministro y colocación de malla electro soldada

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de malla electro soldada en sobre el talud para la instalación del concreto lanzado, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor. Las mallas electro soladas deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 1925 y NTC 2310; ASTM A-185 y ASTM A-497; AASHTO M- 32, AASHTO M- 55, AASHTO M-221 y AASHTO M-225.

Antes de instalar la malla electrosoldada se deberá ejecutar la perfilación manual del talud que sea requerida, con el objeto de producir una superficie libre de promontorios y salientes. Lo anterior como preparación de la superficie para la aplicación del concreto lanzado.

En los sitios que indiquen los planos y/o sean ordenados por la Interventoría, deberá instalarse malla electrosoldada con abertura cuadrada de 0.10 metros de lado.

La malla debe soportarse con varillas de 3/8", tipo A-37 de Paz del Río o similar, de 0.50 metros de longitud (incluyendo el gancho), espaciadas 0.40 metros como máximo.

Los amarres entre secciones de malla se harán con alambre galvanizado. Los paneles de malla electrosoldada se deberán traslapar suficientemente entre sí, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

MATERIALES:

- Malla Electrosoldada
- Alambre negro #17

EQUIPOS

- Herramienta menor

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

- **PROCEDIMIENTO**
- **Recepción y Verificación**
  - Verificar que la malla llegue a obra con guía de despacho e identificación del tipo y calibre.
  - Revisar dimensiones de la malla (ancho, largo, diámetro de varilla, espaciamiento).
  - Asegurar que no esté oxidada, doblada o con soldaduras fallidas.
  - Almacenar sobre madera o estibas, protegida del contacto directo con el suelo y expuesta al mínimo tiempo posible a la intemperie.
- **Corte y Ajuste**
  - Si la malla viene en paneles de mayor tamaño, realizar el corte con cizalla o esmeril según necesidad del diseño.
  - Las mallas deben cortarse respetando la longitud de traslapo indicada (mínimo 25 cm o según planos).
- **Preparación de la Superficie**
  - Verificar que la superficie (subbase, formaleta o capa inferior) esté limpia, nivelada y libre de residuos antes de instalar la malla.
  - Instalar separadores (calzas) de forma regular para garantizar el recubrimiento inferior especificado (usualmente entre 2.5 y 5 cm dependiendo del elemento).
- **Colocación de la Malla**
  - Extender la malla electrosoldada sobre la superficie en la dirección establecida en planos.
  - Alinear correctamente los paneles con traslapes longitudinales y transversales conforme a especificaciones (mínimo 1 cuadrícula o 25 cm, o lo que indique el diseño).
  - Asegurar los traslapes con amarre de alambre recocido cada 30–50 cm.

- Verificar que no haya levantamiento excesivo de la malla ni contacto directo con el suelo.

- **Fijación Final y Revisión**
  - Corregir levantamientos o deformaciones, ajustando con peso o amarres adicionales.
  - Confirmar que toda la malla esté estable antes del vaciado del concreto.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) de malla electrosoldada debidamente instalada, recibido a completa satisfacción por parte de la Interventoría. La medida se efectuará sobre las medidas de los planos estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10.

El precio deberá incluir el suministro en obra de los paneles de malla electrosoldada de acuerdo indicado en los planos respecto a su instalación, junto con el alambre negro indispensable para el amarre correspondiente.

Es de anotar que los costos de mano de obra para el traslado de la malla electrosoldada desde el lugar de acopio de la obra a su destino final deben estar incluidos en este precio unitario.

NORMAS DE DISEÑO

- NTC 161
- NTC 248
- NTC 2289
- AASHTO M-31
- ASTM A-706

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de EPP.
- Manipulación adecuada de barras para evitar cortes o lesiones.
- Las áreas de trabajo deben estar delimitadas y organizadas para evitar accidentes.

2. 4 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

2.4.1 Perforación para anclajes en taludes con equipo descolgado menores a 15,0 m

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de las perforaciones para la instalación de los anclajes se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos del proyecto o apruebe el Interventor y hasta las profundidades indicadas en los planos menores de 15.0 metros. Antes de instalar un anclaje se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7) metros cúbicos por minuto (doscientos cincuenta (250) pies cúbicos por minuto). El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del anclaje deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas; con el fin de evitar que se derrumben las perforaciones.

Los anclajes activos consistirán en cables de acero introducidos en el talud mediante una perforación y adheridos a éste mediante una inyección de lechada o mortero de cemento, para que, una vez tensionados, formen un bulbo de empotramiento dentro de la masa del terreno. Este trabajo consiste en la perforación de barrenos y eventual colocación de conductos de protección para la perforación para la construcción del anclaje.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo de perforación de anclajes, incluye canasta descolgada
- Equipo de compresor de alta potencia
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida
- Broca de perforación diámetro 4”

MANO DE OBRA

- Ayudante

- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Revisión y Marcación del Punto de Perforación**

- Verificar la ubicación del talud y coordenadas de los puntos de anclaje según los planos de diseño.
- Marcar cada punto con pintura o tiza.
- Revisar que la inclinación, orientación y profundidad correspondan a la especificación (normalmente 15°–30° respecto a la horizontal o según diseño geotécnico).

- **Instalación de Medidas de Seguridad**

- Verificar condiciones del terreno antes del acceso: presencia de material suelto, desprendimientos o agua.
- Instalar líneas de vida certificadas y sistema de anclaje superior.
- Colocar arnés de cuerpo completo y descensor para el operario en descolgado.
- Asignar personal de apoyo en superficie para monitoreo permanente.

- **Posicionamiento del Equipo de Perforación**

- Asegurar que el equipo portátil esté limpio, en buen estado y completamente funcional.
- Descender el equipo al punto de perforación (con cuerda o bajado por operario con línea de vida).
- Conectar mangueras de aire o sistema hidráulico con el equipo en el punto de trabajo.

- **Perforación del Talud**

- Iniciar perforación con el ángulo, profundidad y diámetro especificados
- Mantener presión y avance constante, evitando desviaciones.
- Controlar que no haya colmatación del barreno con finos, material suelto o agua.
- Realizar limpieza del barreno mediante soplado con aire y/o lavado con agua al finalizar.

- **Verificación Final**

- Medir profundidad real de perforación y registrar en bitácora.
- Identificar y marcar adecuadamente cada perforación lista para instalación del anclaje.

- Dejar libre de material suelto y correctamente alineado.

CONTROLES

- La perforación debe mantenerse lo más recta posible, dentro de las tolerancias del diseño.
- Evitar tiempos largos entre perforación y colocación del anclaje para prevenir colapso del barreno.
- En caso de encontrar zonas muy blandas, puede requerirse camisa temporal de protección.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) perforado en una longitud menor de 15 metros; los cuales deberá cubrir la perforación de los barrenos, el suministro e instalación de los conductos de protección esto incluye el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

PLANOS

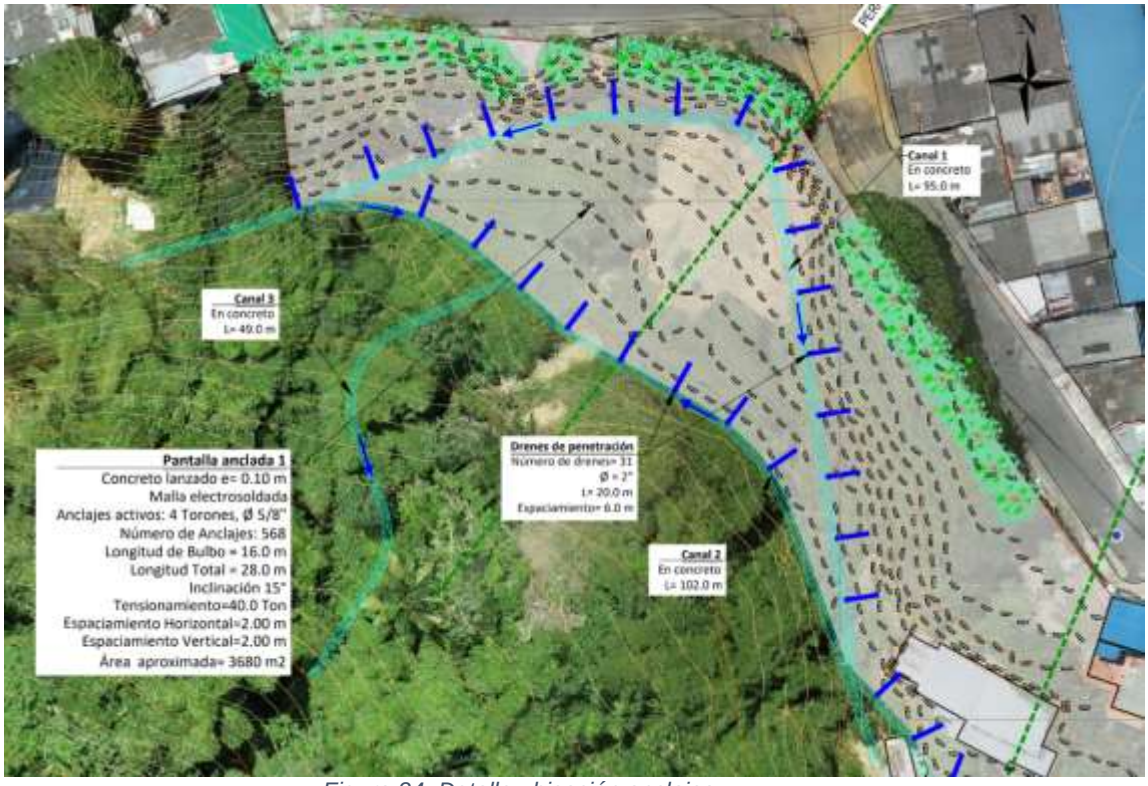


Figura 24. Detalle ubicación anclajes

Ver Anexo planos de obra plano 2

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

2. 4.2 Perforación para anclajes en taludes con equipo descolgado mayores a 15,0 m

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de las perforaciones para la instalación de los anclajes se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos del proyecto o apruebe el Interventor y hasta las profundidades indicadas en los

planos menores de 15.0 metros. Antes de instalar un anclaje se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7) metros cúbicos por minuto (doscientos cincuenta (250) pies cúbicos por minuto). El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del anclaje deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas; con el fin de evitar que se derrumben las perforaciones.

Los anclajes activos consistirán en cables de acero introducidos en el talud mediante una perforación y adheridos a éste mediante una inyección de lechada o mortero de cemento, para que, una vez tensionados, formen un bulbo de empotramiento dentro de la masa del terreno. Este trabajo consiste en la perforación de barrenos y eventual colocación de conductos de protección para la perforación para la construcción del anclaje.

MATERIALES:

- Esta actividad no requiere materiales.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo de perforación de anclajes, incluye canasta descolgada
- Equipo de compresor de alta potencia
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida
- Broca de perforación diámetro 4”

MANO DE OBRA

- Ayudante
- Oficial

PROCEDIMIENTO

- **Revisión y Marcación del Punto de Perforación**

- Verificar la ubicación del talud y coordenadas de los puntos de anclaje según los planos de diseño.
- Marcar cada punto con pintura o tiza.

- Revisar que la inclinación, orientación y profundidad correspondan a la especificación (normalmente 15°–30° respecto a la horizontal o según diseño geotécnico).

- **Instalación de Medidas de Seguridad**

- Verificar condiciones del terreno antes del acceso: presencia de material suelto, desprendimientos o agua.
- Instalar líneas de vida certificadas y sistema de anclaje superior.
- Colocar arnés de cuerpo completo y descensor para el operario en descolgado.
- Asignar personal de apoyo en superficie para monitoreo permanente.

- **Posicionamiento del Equipo de Perforación**

- Asegurar que el equipo portátil esté limpio, en buen estado y completamente funcional.
- Descender el equipo al punto de perforación (con cuerda o bajado por operario con línea de vida).
- Conectar mangueras de aire o sistema hidráulico con el equipo en el punto de trabajo.

- **Perforación del Talud**

- Iniciar perforación con el ángulo, profundidad y diámetro especificados (ej.: Ø1.5” o Ø2”, profundidad 8–15 m).
- Mantener presión y avance constante, evitando desviaciones.
- Controlar que no haya colmatación del barreno con finos, material suelto o agua.
- Realizar limpieza del barreno mediante soplado con aire y/o lavado con agua al finalizar.

- **Verificación Final**

- Medir profundidad real de perforación y registrar en bitácora.
- Identificar y marcar adecuadamente cada perforación lista para instalación del anclaje.
- Dejar libre de material suelto y correctamente alineado.

CONTROLES

- La perforación debe mantenerse lo más recta posible, dentro de las tolerancias del diseño.

- Evitar tiempos largos entre perforación y colocación del anclaje para prevenir colapso del barreno.
- En caso de encontrar zonas muy blandas, puede requerirse camisa temporal de protección.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) perforado en una longitud mayor de 15 metros; los cuales deberá cubrir la perforación de los barrenos, el suministro e instalación de los conductos de protección esto incluye el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

PLANOS

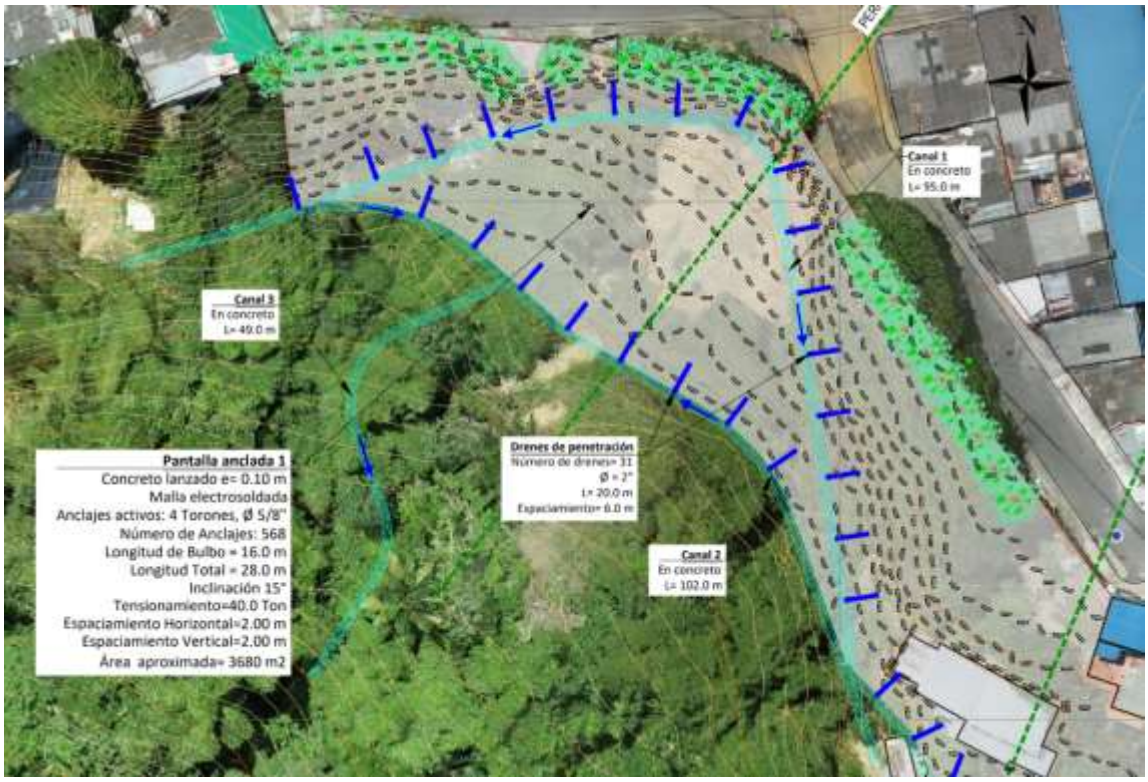


Figura 25. Detalle ubicación anclajes

Ver Anexo planos de obra plano 1

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

2. 4.3 Encamisado de anclajes-drenes

DESCRIPCIÓN

El presente item consiste en la colocación de tubería en HG a lo largo de la toda la perforación para evitar que las paredes se derrumben y a su vez como cámara de almacenamiento del agua. Esta tubería es colocada a medida que se avanza con la profundidad de las perforaciones

Para el revestimiento de la perforación de los anclajes y drenes de penetración se utilizará tubería en Hierro Galvanizado (HG). El encamisado de las perforaciones se medirá en metros lineales (ml) con aproximación a la décima, determinándose directamente en la obra la cantidad de tubería colocada; el presente encamisado puede ser camisa perdible o recuperable, según lo requiera dicha perforación.

MATERIALES:

- Tubería de revestimiento, incluye accesorios

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS REQUERIDAS:

- Herramienta menor

MANO DE OBRA:

- Tres (03) ayudantes de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO:

- **Perforación**
  - Se ejecutará el taladro con equipo rotativo, roto-percutor o de percusión, según el tipo de terreno y profundidad requerida.
  - El diámetro del taladro deberá ser al menos 1” a 2” mayor que el diámetro exterior del elemento a instalar (cable o tubería de dren)
- **Instalación de camisa**
  - Se introducirá la camisa metálica al interior de la perforación inmediatamente después de ejecutar la perforación, para evitar colapsos.
  - Las camisas podrán ser temporales (retiradas luego del vaciado de lechada) o permanentes (en caso de condiciones especiales o diseño estructural).
  - Se garantizará el centrado y alineación de la camisa en todo su recorrido.
- **Colocación del elemento:**
  - Para anclajes: se introducirá el anclaje, previamente armado, en el interior de la camisa.
  - Para drenes: se introducirá la tubería ranurada o perforada, con filtro geotextil de acuerdo al diseño

- **Lechado o Relleno Anular**
  - Para anclajes:
    - Se inyectará lechada de cemento (agua-cemento con o sin aditivos) desde el fondo de la perforación hacia la superficie, por medio de tubos de inyección.
    - En caso de camisas temporales, se retirarán progresivamente a medida que se inyecta la lechada.
  - Para drenes:
    - Se dejará libre el extremo de descarga del dren.

ENSAYOS Y CONTROLES:

- Se verificará que la camisa no haya sufrido deformaciones ni obstrucciones durante su instalación.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) de camisa en HG instalado en las perforaciones de los anclajes activos o drenes de penetración.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, el transporte y suministro de la tubería utilizada para el encamisado de la perforación y la señalización preventiva de la vía, el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

PPTO 2- 4.1.4 Inyección de lechada de cemento de resistencia 4267 PSI

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la inyección de la lechada de cemento de resistencia de 4267 PSI al anclaje activo para la conformación del bulbo; el cual deberá ser continuo y las juntas debe estar sellada herméticamente de tal manera que se impida el paso de la humedad al elemento. El agua y el cemento que se utilicen en la preparación de la lechada de cemento deberán cumplir todos los requisitos estipulados para estos materiales. El agua utilizada en la mezcla del concreto deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de cloruros, aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos y demás sustancias que puedan ser dañinas para el concreto o el anclaje, debiendo

cumplir con lo estipulado en la norma NTC 3459 (Agua para la elaboración de concreto). Si el agua a utilizar es potable, no se requerirá la elaboración de ensayos de calidad.

El presente item incluye los aditivos que se utilicen en la lechada de cemento y deberán someterse a la aprobación previa del Interventor. No podrán utilizarse aditivos que contengan cloruro de calcio ó iones de cloruro. El acelerante para lechada deberá utilizarse en proporciones tales que garanticen la resistencia a largo plazo y proteja el sistema de anclaje de la corrosión y será de acuerdo al diseño de mezclas presentado y aprobado por la interventoria.

El proceso de inyección se deberá empezar en la zona más baja y continuar hacia arriba sin interrupciones, una vez iniciada la operación. El método empleado deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente la perforación.

El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del anclaje deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas. La ejecución de columna de terreno consolidado con inyecciones de lechada de cemento, realizadas con la técnica del tubo-manguito, mediante la perforación y colocación en el terreno de tubos provistos de válvulas, a través de las cuales se inyecta a presión la lechada de cemento. Incluso parte proporcional de perforación del terreno, empleo de lechada de cemento, recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante la perforación y la inyección, y carga manual a contenedor.

MATERIALES:

-Cemento gris de uso general

-Reductor de agua o aditivo

- Agua

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Herramienta menor
- Equipo para llenado e inyección de lechada

MANO DE OBRA:

- Un (01) ayudante de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Preparación Previa**
  - Verificar que el taladro esté limpio y sin obstrucciones.
  - Comprobar que el anclaje esté correctamente instalado y centrado en la perforación.
  - Si se utiliza camisa temporal, esta debe estar correctamente posicionada y alineada.
- **Preparación de la Lechada**
  - Mezclar el cemento con el agua y aditivo de acuerdo al diseño de mezclas previamente aprobado por la interventoria.
  - Se utilizará un batidor mecánico para garantizar una mezcla homogénea, sin grumos.
  - La lechada debe tener una consistencia fluida, pero sin segregación.
- **Método de Inyección**
  - La inyección se realiza de abajo hacia arriba, llenando completamente el espacio anular entre el anclaje y el terreno.
  - Se introduce la manguera de inyección hasta el fondo de la perforación (por tubo tremie o tubo central).
  - La bomba de inyección impulsará la lechada de forma continua y sin interrupciones.
  - Se controlará la presión de inyección, la cual no debe exceder la especificada en diseño.
  - A medida que se llena la perforación, se retira gradualmente el tubo de inyección.
  - En caso de camisa temporal, esta se retira simultáneamente con la inyección, para permitir que la lechada ocupe completamente el espacio dejado.
- **Re-inyección**
  - Se dejará que la lechada fragüe al menos 24 horas antes de aplicar nuevamente el llenado.

- Se verificará que el sobrante de lechada emerja por la boca de la perforación, indicando llenado completo.
- Se limpiarán los excedentes de cemento en el cabezal del anclaje

ENSAYOS Y CONTROLES:

- Se realizará la toma y control de muestras de la lechada instalada en sitio de acuerdo a la inyección ejecutada diariamente, tomando 3 especímenes de lechada de cemento los cuales se fallarán a los 7,14 y 28 dias con el fin de que a sus 28 dias cumpla con la resistencia de acuerdo a diseño. Se tomará el registro del volumen de lechada inyectado por anclaje, registro de presión de inyección durante el proceso y verificación de la adherencia mediante ensayo de carga

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro cubico (m3) de lechada de cemento instalada en las perforaciones de los anclajes activos, incluyendo el suministro e inyección de la lechada, el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra. No se pagará el retiro y reemplazo de los anclajes que no hayan cumplido, totalmente y a plena satisfacción del Interventor, las pruebas de calidad.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista y el Interventor solo medirá los anclajes inyectados en su totalidad y hayan superado las pruebas de calidad establecidas en los documentos del proyecto y ésta especificación.

REFERENCIAS Y NORMAS

El agua utilizada en la mezcla del concreto deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de cloruros, aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos y demás sustancias que puedan ser dañinas para el concreto o el anclaje, debiendo cumplir con lo estipulado en la norma NTC 3459 (Agua para la elaboración de concreto).

- NTC 3495 – Control de mezclas de lechada
- Normas ICONTEC relacionadas con cementos, morteros y ensayos de resistencia

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Verificación diaria del estado de la bomba de inyección, mangueras y conexiones.
- No permitir fugas ni sobrepresión: instalar manómetro y válvula de alivio.
- Solo personal capacitado debe operar equipos bajo presión.
- Nunca apuntar la manguera hacia personas.
- Detener la inyección si se detectan fugas, fracturas o reventones en el terreno.
- No permitir personal en la base del talud mientras se trabaja en la parte superior.

2. 4.5 Construcción de dados en concreto, incluye acero de refuerzo

DESCRIPCIÓN

Este item corresponde a la construcción de los dados en concreto de acuerdo a la resistencia especificada en los planos de diseño; los cuales serán armados en sitio con el acero de refuerzo y fundidos. La mezcla será preparada mecánicamente y será vaciada sin exceso. El presente item incluye el encontrado del dado de acuerdo a las medidas y especificaciones respetando las dimensiones mínimas de acuerdo a lo indicado en los planos de diseño. En la fundida es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados. El proveedor deberá garantizar al CONTRATISTA el cumplimiento de las especificaciones para la mezcla de concreto, además de la manera de vaciarse, vibrarse y curarse; según la norma NSR-10 y observaciones de la interventoría.

MATERIALES:

-Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2, PDR-60

-Desencofrante para concreto

- Concreto de 3000 PSI, incluye servicio de bombeo

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Herramienta menor
- Formaleta metálica para dado de anclaje

MANO DE OBRA:

- Cuatro (04) Ayudantes de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Replanteo**
  - Marcar en el terreno la ubicación y dimensiones del dado según planos estructurales.
  - Verificar la alineación con los puntos de perforación de anclajes.

- **Excavación y preparación de la base**
  - Realizar excavación manual o mecánica hasta la profundidad especificada.

- **Colocación del acero de refuerzo**
  - Cortar, doblar y armar la parrilla de refuerzo según planos estructurales.
  - Mantener recubrimientos mínimos (según norma).
  - Dejar previstos los pasos o ductos para los anclajes**.**
  - Fijar el acero al terreno con pines de acero y colocar separadores en el contacto con el suelo (de mortero).

- **Verificación de anclajes activos**
  - Asegurar que la cabeza del anclaje quede bien posicionada dentro del dado o en su contacto con él, según diseño.

- **Encofrado**
  - Instalar formaletas firmes y limpias, debidamente niveladas y alineadas.
  - Aplicar desencofrante para evitar adherencias al concreto.

- **Colado del concreto**

- Verificar que el concreto cumpla con la resistencia especificada y asentamiento adecuado.
- Colocar el concreto en capas, vibrando cuidadosamente para evitar vacíos.
- Evitar golpear o mover los anclajes durante el colado.
- Dejar pasadores, tubos o elementos insertos si están indicados en planos.

- **Curado**

- Iniciar el curado inmediatamente después del fraguado inicial (6-12 h aprox.).

- **Desencofrado**

- Retirar las formaletas después de que el concreto alcance la resistencia mínima para manipulación segura (comúnmente 3 días).
- Revisar el acabado y reparar imperfecciones menores con mortero de reparación.

- **Tensado del anclaje (si aplica)**

- Una vez que el concreto del dado haya alcanzado al menos el 75% de su resistencia especificada, proceder al tensado del anclaje activo con gato hidráulico, según procedimiento de carga.

ENSAYOS Y CONTROLES:

- **Verificación de acero:** diámetros, cortes, dobleces y disposición según planos.
- **Concreto:** control de asentamiento, toma de cilindros o probetas para resistencia a compresión de acuerdo al diseño.
- **Revisión geométrica del dado:** alineación, nivel, ubicación del anclaje.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de dados debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: la mano de obra, suministro e instalación de formaleta y acero de refuerzo,

suministro e instalación de concreto y transporte dentro y fuera de los materiales a utilizar.

REFERENCIAS Y NORMAS:

Se deben tener en cuenta las siguientes normas y referencias:

- NSR-10 – Título C (Concreto estructural)

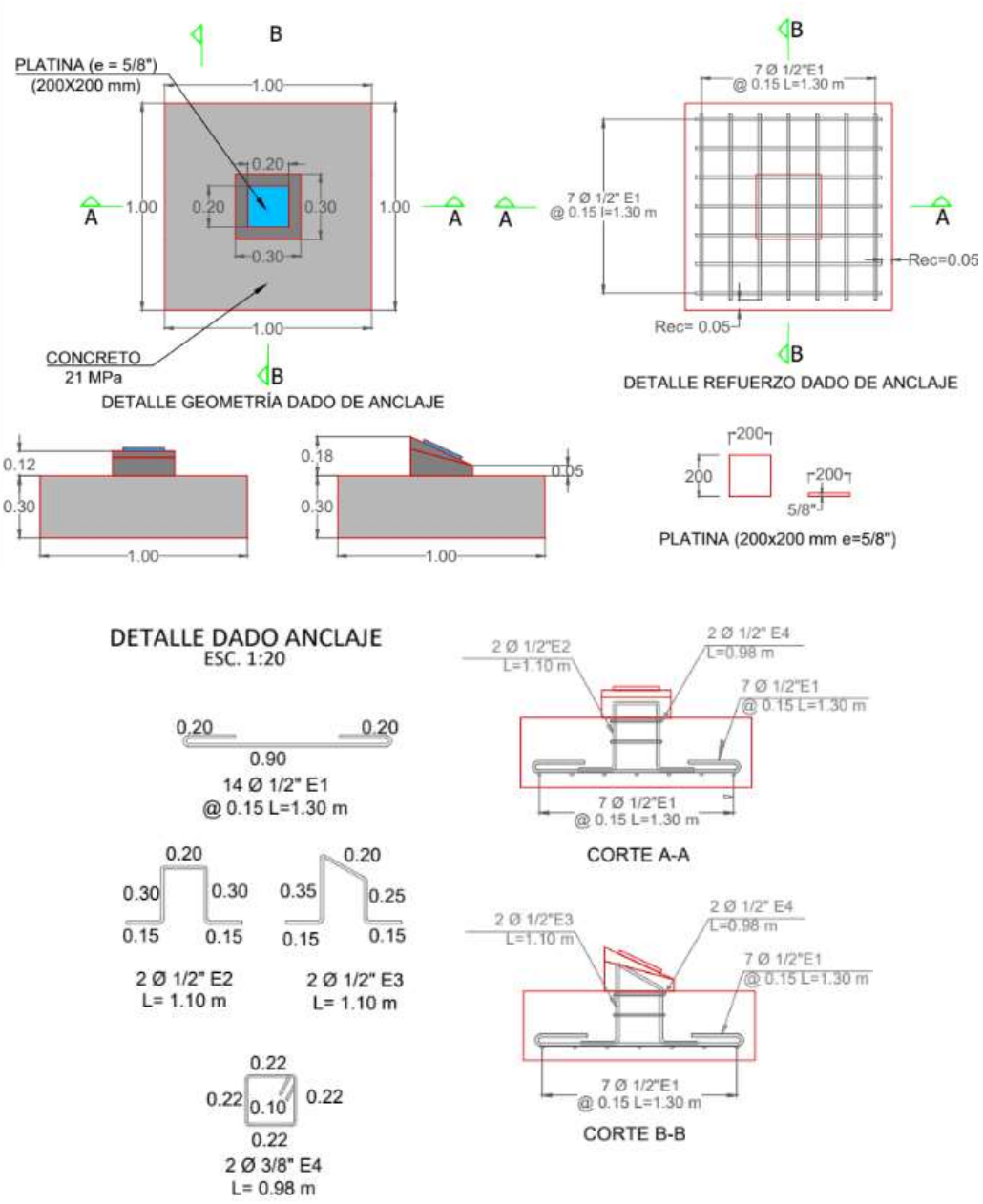


Figura 26. Detalle refuerzo dado de anclajes activos

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Cortes y dobleces solo con herramientas certificadas (cizallas, dobladoras mecánicas o manuales).
- Verificación de estabilidad de formaletas: deben estar bien soportadas para evitar volcamiento o colapso.

2.4.6 Tensionamiento de anclajes de 30-40 toneladas

DESCRIPCIÓN

El presente item corresponde al tensionamiento de cada uno de los anclajes activos instalados en el talud. El tensionamiento debe hacerse por medio de gato(s) hidráulico(s), accionado(s) por una bomba eléctrica equipada con su respectivo manómetro, que permita verificar los incrementos de carga hasta la tensión de diseño definida en los planos.

Por ningún motivo se permitirá el empleo de equipos que no dispongan de manómetro en perfecto estado de funcionamiento y sin calibración. El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo, o compensación de cualquier otra índole, por atrasos ocasionados en el tensionamiento de anclajes por no disponer de manómetros en perfectas condiciones de funcionamiento.

El tensionamiento de los anclajes se realizará con el fin de evaluar la calidad y la resistencia de los anclajes. Se utilizará para tres propósitos: en la fase de experimentación, para poner a punto los procedimientos constructivos; para la aceptación del trabajo, si asi lo determina el interventor o el proyecto y en caso de duda para verificar la calidad de los anclajes.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de anclaje
- Gato para tensionamiento fuerza máx. 200 TON, área de tensión 314 cm2
- Bomba para gato de tensionamiento
- Planta eléctrica 5KVA

MANO DE OBRA:

- Un (01) oficial
- Tres (03) ayudantes de obra

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Instalación del equipo**
  - Colocar el gato hidráulico sobre la platina metálica de reparto del anclaje, barriletes y cuñas.
  - Asegurarse de que el gato esté alineado axialmente con el torón (evitar cargas excéntricas).
  - Conectar la bomba al gato mediante manguera y verificar el manómetro.
- **Tensionamiento del anclaje**
  - Iniciar el tensionamiento aplicando carga de forma gradual y continua:
  - Cargar en fases escalonadas (por ejemplo, 25% → 50% → 75% → 100% de la carga de diseño).
  - En cada fase, medir el alargamiento del tendón con cinta o comparador.
  - Al llegar a la carga final: Verificar que el alargamiento registrado esté dentro del rango previsto por diseño (±10%).
  - Mantener la carga durante un período determinado (normalmente de 1 a 10 minutos).
  - Verificar si hay pérdida de carga significativa (>5% puede indicar problema de adherencia o falla del anclaje).
  - Registrar en la hoja de tensionamiento**:**
    Presión del gato
    Fuerza aplicada
    Alargamiento medido

Tiempo de carga

- **Bloqueo del anclaje**
  - Una vez alcanzada la carga final y validada:
  - Retirar lentamente la presión del gato.
  - Asegurar el sistema con contratuerca o sistema de bloqueo según diseño.
- **Verificación final**
  - Confirmar que los barriletes y cuñas estén fijados y el anclaje no retroceda.
  - Inspeccionar que no haya fisuras en el dado ni desplazamientos no deseados.
  - Registrar todos los datos en el informe de tensionamiento**.**

ENSAYOS Y CONTROLES:

- La interventoria realizara la verificación de carga vs. alargamiento: comparar con curva teórica.
- Rechazar el anclaje si no alcanza la carga o tiene pérdida significativa.
- La interventoria deberá solicitar el respectivo certificado de calibración del equipo de tensionamiento antes de iniciar con la antividad

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de anclaje debidamente tensionado con la carga de diseño y a las especificaciones, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de interventoria. Esta actividad deberá incluir el costo de todas las instalaciones, materiales, equipo, mano de obra, etc.; necesarios para ejecutar el trabajo de acuerdo con los planos y las especificaciones.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).

- Verificar que el gato hidráulico, la bomba, manómetro y mangueras estén en óptimas condiciones y calibrados.
- Revisar que no existan fugas, deformaciones o desgaste excesivo.
- Verificar compatibilidad de roscas y accesorios de conexión.
- El gato hidráulico debe estar centrado y alineado con el eje del anclaje.
- Ningún trabajador debe colocarse frente al eje del anclaje durante el tensionamiento (riesgo de eyección violenta).
- Aplicar carga siempre desde una posición lateral y segura.

2.4.7 Protector de punta de anclaje en concreto

DESCRIPCIÓN

El presente item consiste en la instalación de capuchones en tubería de PVC de manera que el anclaje quede centrado y aislado del dado de concreto junto con la inclinación de diseño. Seguidamente se prepara el concreto con la resistencia solicitada y se cubre la tubería con la punta de anclaje. El protector de la punta de anclaje con cables de forma cilíndrica se realiza con la instalación de un tramo de tubería PVC del diámetro que se requiera de acuerdo al número de torones de los anclajes. Se utiliza como material aislante el cual debe tener certificado de calidad suministrado por el fabricante.

MATERIALES:

- Concreto 3000 PSI mezclado en obra

- Tubería PVC ventilación de 2”

EQUIPOS Y HERRAMIENTA:

- Herramienta menor
- Pulidora de mano

MANO DE OBRA:

- Dos (02) ayudantes de obra

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Verificación previa**
  - Confirmar que el tensionamiento del anclaje ha sido completado y que el cabezal, tuerca y platina están firmemente bloqueados.
  - Limpiar la cabeza del anclaje: retirar polvo, grasa sucia, agua o residuos.
  - Revisar que no haya grietas en el dado o fisuras alrededor del anclaje.
- **Colocación del protector de punta**
  - Instalar el tramo de longitud de aprox. 30 cm a 50 cm de tubería de ventilación de PVC de 2” sobre la cabeza del anclaje.
  - Debe ajustarse perfectamente al diámetro del anclaje.
- **Sellado**
  - Sellar la unión entre el protector y el dado con: Concreto de 3000 PSI mezclado en sitio
  - Verificar que no queden orificios por donde pueda entrar humedad.
- **Revisión final y registro**
  - Verificar la correcta instalación visual y manualmente.
  - Confirmar que el protector no se mueve ni tiene holguras.
  - Registrar el número del anclaje, fecha de protección y observaciones en la ficha técnica del anclaje

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de protector de anclaje instalado y fundido de acuerdo a lo especificado por la interventoria, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de interventoria. Esta actividad deberá incluir el costo de todas las instalaciones, materiales, equipo, mano de obra, etc.; necesarios para ejecutar el trabajo de acuerdo con los planos.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal

- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente

2.4.8 Suministro de tubería para dren lloradero 2" incluye geotextil

DESCRIPCIÓN:

Los drenes horizontales de penetración transversal constituyen un sistema de subdrenaje, que consiste en la introducción de tuberías ranuradas insertadas transversalmente en los taludes de cortes y eventualmente en terraplenes, para aliviar la presión de poros.

Este trabajo consiste en la perforación de barrenos en los taludes del proyecto, y la instalación de tubería perforada de drenaje dentro de los mismos, con recubrimiento de geotextil, en los sitios establecidos en los planos o en los que indique el Interventor.

La tubería de drenaje será de policloruro de vinilo (PVC), norma ASTM D 1785, con diámetro interior de cincuenta milímetros (50 mm), Schedule 80, perforada de acuerdo con lo establecido en los planos o las instrucciones del Interventor.

En el caso de que se requiera la utilización de un geotextil para el recubrimiento externo de la tubería, éste deberá cumplir con lo que se especifique en los documentos del proyecto.

MATERIALES:

-Tubería PVC ranurada de diámetro de 2”

-Accesorios para instalación de tubería de 2”

-Geotextil NT 2500 o similar

EQUIPOS Y HERRAMIENTA:

- Herramienta menor

- Pulidora de mano

MANO DE OBRA:

- Dos (02) ayudantes de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Replanteo y verificación del sitio**
  - Marcar la ubicación exacta con comisión topográfica cada dren lloradero conforme al plano.
  - Verificar pendiente deseada de instalación.
- **Perforación del terreno**
  - Perforar mecánicamente en el talud
  - Diámetro mínimo: 2,5” a 3” (para permitir alojamiento de tubería de 2” con geotextil).
  - Longitud según diseño
  - Pendiente descendente de acuerdo a diseño
  - Retirar materiales sueltos del fondo de la perforación con ayuda del compresor y el equipo utilizado
- **Preparación de la tubería**
  - Armar el dren de penetración con la tubería de 2” según la longitud especificada en los planos de diseño.
  - Verificar que tenga orificios (perforaciones) distribuidos uniformemente a lo largo del tubo.
  - Envolver la tubería con geotextil, cubriendo toda su superficie, y fijar con cinta o bridas plásticas cada 0.5 m para evitar que se desplace.
- **Instalación del dren lloradero**
  - Introducir la tubería envuelta en el geotextil dentro de la perforación, asegurando que:

    El extremo interior quede dentro del terreno para captación.

    El extremo exterior sobresalga mínimamente del talud o muro para permitir salida de agua.

    Verificar que no quede doblada ni obstruida.

- **Verificación final**
  - Revisar alineación y pendiente de la tubería.
  - Confirmar que la salida esté libre de obstrucciones.
  - Registrar ubicación, pendiente, longitud y características en hoja de control.

ENSAYOS Y CONTROLES

La interventoria deberá solicitar al contratista de obra el certificado de calidad de la tubería de 2” ingresada a obra de acuerdo al número de lote del proveedor.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por metro lineal (ml) de tubería de 2” de PVC instalada para los drenes; aproximada al décimo de metro lineal, de dren horizontal instalado de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de preparación de la superficie del talud; el suministro, adecuación e instalación de la tubería de PVC, incluyendo sus ensambles; el suministro y la instalación del geotextil, los costos de cargue, transporte, descargue, desperdicios, disposición adecuada de sobrantes; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos, y en general todos los costos requeridos para la correcta ejecución de los trabajos objeto de esta especificación.

En caso de que se requiera instalar un sistema colector al cual se deban conectar los drenes, su forma de pago se definirá mediante una especificación particular.

REFERENCIAS Y PLANOS

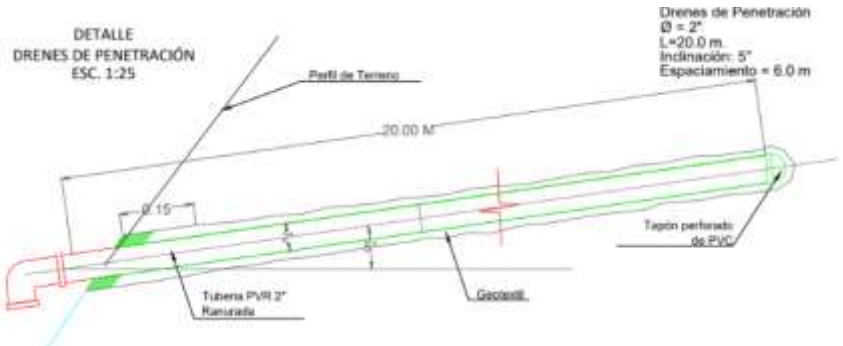


Figura 27. Detalle refuerzo dado de anclajes activos

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente
- Cortar la tubería con herramientas adecuadas y bien afiladas.
- Asegurar la tubería durante el corte para evitar rebotes.
- No lanzar ni arrastrar el geotextil por el terreno para evitar su contaminación.
- Utilizar cuchillas o tijeras de seguridad para el geotextil.

2.4.9 Suministro e instalación de concreto lanzado 3000 PSI premezclado, espesor de 10 cm

DESCRIPCIÓN

El concreto lanzado es una mezcla de cemento Portland, agregados pétreos, agua, aditivos y fibras en algunas ocasiones, que mediante la fuerza controlada de aire a presión a través de una boquilla, se proyecta sobre una superficie a fin de obtener una capa de recubrimiento compactada, homogénea y resistente, para proteger superficies de roca o suelo contra la erosión, proveer soporte temporal o definitivo de una excavación y proteger zonas con alto fracturamiento o alteración.

Inmediatamente antes de la colocación del concreto lanzado, toda la superficie por recubrir, estará debidamente preparada, sin material flojo, exenta de materias extrañas, polvo o grasa, controladas o canalizadas todas las filtraciones. La limpieza se hará con aire y agua a presión o cualquier otro método aprobado por la interventoría.

Los aditivos para el concreto lanzado estarán establecidos en el proyecto o serán aprobados por la interventoría. Si el contratista propone la utilización de aditivos o fibras, lo hará mediante un estudio técnico que lo justifique, sometiéndolo a la interventoría para su análisis y aprobación. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la interventoría, los

materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

El equipo que se utilice para la elaboración y colocación de concreto lanzado, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del contratista su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la interventoría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasiones, serán imputables al contratista. Los equipos de aire comprimido y agua presurizada contaran con manómetros para control de la presión durante la colocación del concreto lanzado.

El personal que ejecute la actividad de concreto lanzado contará con canastillas telescópicas si lo considera necesario, de accionamiento hidráulico o neumático, cuya versatilidad de movimientos permitan acercar y retirar el equipo, materiales o equipos de alturas y el personal para la colocación de concreto lanzado desde una distancia aproximada de un (1) metro desde la boquilla del equipo de colocación, hasta la superficie por recubrir. Los desperdicios producto del rebote del concreto lanzado, serán removidos para evitar que su acumulación interfiera con la ejecución de los trabajos.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI premezclado
- Aditivo para concreto lanzado

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Herramienta menor
- Servicio de bomba estacionaria con tubería
- Equipo compresor de alta potencia

- Planta eléctrica 5 KVA
- Bomba peristáltica
- Mangueras para concreto lanzado

MANO DE OBRA:

- Siete (07) Ayudantes de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Ajuste de equipos:**

- Conectar mangueras y verificar presión constante.
- Regular el flujo de mezcla y aire para evitar rebote excesivo.

- **Aplicación por capas:**

- Aplicar el concreto en capas progresivas, ascendiendo verticalmente o en círculos concéntricos.
- Mantener la boquilla a 1 m de distancia y en ángulo recto con la superficie.
- Evitar rebote excesivo (> 20%) y corregir áreas mal cubiertas inmediatamente.

- **Control de espesor:**

- Verificar que el espesor sea uniforme**:** 10 cm ±1 cm**.**
- Utilizar pernos de control o guías físicas (clavos de medición).
- Retirar el material proyectado en exceso o poco adherido.

ENSAYOS Y CONTROLES:

Ensayo	Frecuencia sugerida	Norma
Resistencia a compresión	1 juego por cada día de lanzado	NTC 673, NTC 550
Asentamiento (slump)	Cada carga de mixer	NTC 396
Espesor aplicado	Cada 5 m² mínimo	Manual

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por metro cuadrado (m2) de concreto lanzado de 3000 PSI instalado sobre talud, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de preparación de la superficie del talud; el suministro de concreto, adecuación e instalación de equipos necesarios para la ejecución de la actividad, incluyendo sus ensambles, los costos de cargue, transporte, descargue, desperdicios, disposición adecuada de sobrantes; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos, y en general todos los costos requeridos para la correcta ejecución de los trabajos objeto de esta especificación.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente
- Las mangueras de presión estén sin fugas ni desgaste.
- El compresor entregue la presión adecuada (mín. 6–7 bar).
- Solo personal capacitado debe operar la máquina y la boquilla.
- La boquilla debe estar orientada en ángulo recto a la superficie, a una distancia segura (1 m).
- Nunca apuntar la boquilla hacia personas u objetos frágiles.
- Revisar que las cisternas o mixers estén en lugar estable y seguro.
- Restringir la circulación durante el descargue.
- Evitar que el personal se ubique detrás del mixer en pendiente.
- Mantener una distancia segura entre operadores y ayudantes (2 metros de la boquilla).
- Prever el posible rebote del concreto lanzado.
- No operar bajo lluvia intensa, vientos fuertes o en superficies resbaladizas.

2.4.10 Suministro e instalación de kit de cuñas de 5/8" para anclajes

DESCRIPCIÓN

El presente item hace referencia al suministro e instalación del kit de cuñas de 5/8” para el tensionamiento de cada uno de los torones de los anclajes activos instalados; las cuñas hacen parte de la cara externa del anclaje capaz de transmitir la carga del torón a la superficie del terreno o a la estructura a anclar. Esta zona se compone a su vez normalmente de: platina metálica, cuñas o tuercas, porta-cuñas y protección. Incluye la transición a la zona libre. La carga de tensada aplicada al anclaje después de completar el tesado y una vez bloqueados las cuñas. Es recomendable que sea algo inferior a la nominal del anclaje.

MATERIALES:

- Bloque con cuñas para anclajes de 5/8”

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Herramienta menor

MANO DE OBRA:

- Un (01) ayudante de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Verificación previa del anclaje**
  - Confirmar que el anclaje activo esté completamente instalado, inyectado y con suficiente curado (mínimo 3–5 días)
  - Revisar que la longitud libre de cables sobresalga lo suficiente para el posicionamiento del gato y del kit de cuñas.
- **Preparación de componentes**
  - Limpiar cuidadosamente los cables expuestos, eliminando restos de lechada, grasa o polvo.
  - Revisar que las cuñas estén limpias y libres de óxido o rebabas.
  - Aplicar grasa o pasta lubricante en la superficie interna del cabezal y en las cuñas.

- **Colocación del kit de cuñas**
  - Insertar el cabezal del anclaje (cilindro de anclaje) sobre el cable.
  - Introducir las cuñas de 5/8” entre el cabezal y el cable, asegurándose de que:
    Estén centradas y orientadas correctamente.
    Cada cuña encaje bien en su alojamiento.
    Las ranuras del cable coincidan con el ángulo de las cuñas.
    Verificar que no haya residuos entre la cuña y el cable.
- **Tensionamiento del anclaje**
  - Acoplar el gato hidráulico con el sistema de tracción alineado al eje del anclaje.
  - Tensionar el cable lentamente hasta alcanzar la carga de diseño **(**verificada con manómetro calibrado).
  - Durante el tensionamiento, las cuñas se deslizarán y anclarán progresivamente al cable.
  - Una vez alcanzada la carga deseada, liberar el gato de manera controlada.
  - Verificar que las cuñas no se desplacen ni se suelten al liberar la presión.
- **Verificación final**
  - Confirmar que el cable está firmemente anclado al cabezal mediante las cuñas.
  - Registrar la carga alcanzada y deformación del cable si aplica.
  - Desechar cuñas defectuosas o deformadas.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de cuñas y portacuñas de d=5/8” instaladas en los anclajes activos, de acuerdo con la especificación y las instrucciones del Interventor. Deberá cubrir el suministro e instalación de cuñas y porta-cuñas para los anclajes. También deberá incluir el suministro e instalación de todos los materiales y accesorios adicionales necesarios; el suministro e instalación de los conductos de protección, cuando se requieran; el tensionamiento y, en general, el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra. No se pagarán el retiro y el reemplazo de los anclajes que no hayan cumplido, totalmente y a plena satisfacción del Interventor, las pruebas de calidad.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el Contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal
- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente
- Verificar el estado físico de los cables, cuñas y cabezal. No usar piezas oxidadas o deformadas.

2.4.11 Suministro e instalación de anclaje de 4 torones de 5/8", separadores, tubería y demás accesorios para su correcta instalación

DESCRIPCIÓN

El presente item consiste en el suministro e instalación en las perforaciones horizontales sobre talud de los anclajes activos de 30 m de longitud, de torones de 5/8" compuesto por separadores, tubería o ductos y demás accesorios necesarios para su armado.

Un anclaje se define como un dispositivo capaz de transmitir una carga de tracción en una zona del terreno que pueda soportar dicho esfuerzo. Los anclajes consistirán en barras o cables de acero de diámetro de 5/8" introducidos en el talud mediante una perforación y adheridos a éste mediante una inyección de lechada o mortero de cemento, para que, una vez tensionados, formen un bulbo de empotramiento dentro de la masa del terreno. Este trabajo consiste en la perforación de barrenos y eventual colocación de conductos de protección para la perforación para la construcción del anclaje.

Consiste, además, en el suministro e instalación de todos los accesorios necesarios para los diferentes sistemas de pre esfuerzo usados, incluyendo ductos, anclajes e

inyecciones de lechada. El acero de pre esfuerzo podrá consistir en cables de acero de alta resistencia de siete alambres, alambre de acero de alta resistencia o barras de alta resistencia del tipo y grado especificados en los planos. Dichos anclajes están compuestos por ductos o tubería utilizada para proveer las cavidades en la lechada de cemento para la colocación de cables de pos tensionamiento podrán estar formados bien sea por núcleos removibles o por ductos rígidos o semirrígidos que se funden dentro de la mezcla de lechada. Los ductos formados por núcleos removibles no deberán tener reducciones que tiendan a cerrar el paso de lechada.

Todos los materiales del núcleo deberán removerse. Los ductos formados que deban quedar embebidos no deberán permitir el paso de lechada, deberán ser capaces de transferir los esfuerzos de contacto y conservar su forma bajo el peso del concreto, manteniendo el alineamiento sin pandeos visibles durante la colocación del concreto.

MATERIALES:

- Tubo PVC presión RDE 21 diámetro 1”
- Accesorios para instalación de red de 1”
- Cable de 5/8” de 270 K para anclaje de 7 hilos
- Separador plástico para anclajes
- Alambre negro calibre 18
- Cinta plástica transparente *100 m
- Manguera de polietileno de 1”
- Manguitos en neumático

HERRAMIENTA Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y silla para trabajo en alturas y puntos de vida

MANO DE OBRA:

- Cuatro (04) ayudante de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Preparación de materiales**
  - Cortar los 4 torones de 5/8” a la longitud especificada en los planos.

- Colocar separadores plásticos a cada 1.00 para mantener alineación de acuerdo a planos de diseño.
- Insertar los torones dentro de la vaina plástica (separadores)**.**
- Acoplar tubo de inyección en la zona de anclaje (tubería RDE 21 de 1")
- Marcar la longitud libre y la longitud de bulbo según diseño.

- **Verificación de la perforación**
  - Confirmar que la perforación tenga el diámetro, longitud y alineación adecuada.
  - Limpiar la perforación con aire y agua a presión para eliminar polvo y material suelto.
- **Instalación del anclaje**
  - Introducir cuidadosamente el anclaje armado (4 torones + separadores + manguitos+ tubo de inyección) dentro de la perforación.
  - Verificar que llegue hasta el fondo y que no se doble.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por metro lineal (ml) de anclaje instalado en cada una de las perforaciones horizontales, de acuerdo con la especificación y planos de diseño y las instrucciones del Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, almacenamiento, transportes y colocación de acero, ductos, anclajes y demás accesorios requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo. También, deberá cubrir todos los costos de suministro de materiales para el armado del anclaje, su almacenamiento, manejo, transportes, cargues, descargues, mezcla, preparación de ductos e inyección; el suministro y la aplicación del inhibidor de corrosión; el suministro y la aplicación de las pinturas necesarias; todo el equipo, mano de obra, asesoría, preparación de planos, patentes, muestras de ensayo, medidas de seguridad, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- No trabajar bajo condiciones de lluvia intensa, vibraciones o sismos.
- Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal

- Uso obligatorio de sistemas anticaídas: líneas de vida, anclajes certificados, descendedores, etc.
- Instalación previa de sistemas de acceso seguros (escaleras, andamios, plataformas, sillas colgantes o cuerdas).
- Asegurar puntos de anclaje para herramientas y evitar dejar objetos sueltos en pendiente
- Torones de acero deben manipularse con guantes y herramientas adecuadas. Pueden causar cortes o rebotes si no están controlados.
- Durante el armado del anclaje:

No tensar manualmente los torones con elementos improvisados.

Usar caballetes o soportes seguros para apoyar los elementos largos.

- Utilizar equipos de izaje certificados si los anclajes tienen gran longitud o peso.

2.4.12 Perforación para drenes en taludes con equipo descolgado hasta 15,0 m

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de las perforaciones para la instalación de los drenes de penetración; se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos del proyecto o apruebe el Interventor y hasta las profundidades indicadas en los planos menores de 15.0 metros. Antes de instalar un dren se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7) metros cúbicos por minuto (doscientos cincuenta (250) pies cúbicos por minuto). El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del dren deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas; con el fin de evitar que se derrumben las perforaciones.

Los drenes consistirán en tubería de PVC de 2” ranurada recubierta por geotextil de acuerdo al diseño introducidos en el talud mediante una perforación para que funciones como un sistema de drenaje dentro del talud. Este trabajo consiste en la perforación y eventual colocación de dren horizontal.

HERRAMIENTA Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo de perforación de anclajes, incluye canasta descolgada

- Equipo compresor de alta potencia
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida
- Broca de perforación diámetro de 4”

MANO DE OBRA:

- Tres (03) ayudantes de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Revisión y Marcación del Punto de Perforación**

- Verificar la ubicación del talud y coordenadas de los puntos de drenes según los planos de diseño.
- Marcar cada punto con pintura o tiza.
- Revisar que la inclinación, orientación y profundidad correspondan a la especificación (según diseño geotécnico).

- **Instalación de Medidas de Seguridad**

- Verificar condiciones del terreno antes del acceso: presencia de material suelto, desprendimientos o agua.
- Instalar líneas de vida certificadas y sistema de anclaje superior.
- Colocar arnés de cuerpo completo y descensor para el operario en descolgado.
- Asignar personal de apoyo en superficie para monitoreo permanente.

- **Posicionamiento del Equipo de Perforación**

- Asegurar que el equipo portátil esté limpio, en buen estado y completamente funcional.
- Descender el equipo al punto de perforación (con cuerda o bajado por operario con línea de vida).
- Conectar mangueras de aire o sistema hidráulico con el equipo en el punto de trabajo.

- **Perforación del Talud**

- Iniciar perforación con el ángulo, profundidad y diámetro especificados
- Mantener presión y avance constante, evitando desviaciones.
- Controlar que no haya colmatación del barreno con finos, material suelto o agua.

- Realizar limpieza del barreno mediante soplado con aire y/o lavado con agua al finalizar.

- **Verificación Final**

- Medir profundidad real de perforación y registrar en bitácora.
- Identificar y marcar adecuadamente cada perforación lista para instalación de drenes de penetración.
- Dejar libre de material suelto y correctamente alineado.

CONTROLES

- La perforación debe mantenerse lo más recta posible, dentro de las tolerancias del diseño.
- Evitar tiempos largos entre perforación y colocación del dren de penetración para prevenir colapso del barreno.
- En caso de encontrar zonas muy blandas, puede requerirse camisa temporal de protección.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) perforado en una longitud hasta de 15 metros; los cuales deberá cubrir la perforación de los barrenos esto incluye el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

2.4.13 Perforación para drenes en taludes con equipo descolgado mayores a 15,0 m

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de las perforaciones para la instalación de los drenes de penetración; se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos del proyecto o apruebe el Interventor y hasta las profundidades indicadas en los planos mayores de 15.0 metros. Antes de instalar un dren se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7) metros cúbicos por minuto (doscientos cincuenta (250) pies cúbicos por minuto). El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del dren deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas; con el fin de evitar que se derrumben las perforaciones.

Los drenes consistirán en tubería de PVC de 2” ranurada recubierta por geotextil de acuerdo al diseño introducidos en el talud mediante una perforación para que funciones como un sistema de drenaje dentro del talud. Este trabajo consiste en la perforación y eventual colocación de dren horizontal.

HERRAMIENTA Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo de perforación de anclajes, incluye canasta descolgada
- Equipo compresor de alta potencia
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida
- Broca de perforación diámetro de 4”

MANO DE OBRA:

- Tres (03) ayudantes de obra
- Un (01) Oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Revisión y Marcación del Punto de Perforación**

- Verificar la ubicación del talud y coordenadas de los puntos de drenes según los planos de diseño.

- Marcar cada punto con pintura o tiza.
- Revisar que la inclinación, orientación y profundidad correspondan a la especificación (según diseño geotécnico).

- **Instalación de Medidas de Seguridad**

- Verificar condiciones del terreno antes del acceso: presencia de material suelto, desprendimientos o agua.
- Instalar líneas de vida certificadas y sistema de anclaje superior.
- Colocar arnés de cuerpo completo y descensor para el operario en descolgado.
- Asignar personal de apoyo en superficie para monitoreo permanente.

- **Posicionamiento del Equipo de Perforación**

- Asegurar que el equipo portátil esté limpio, en buen estado y completamente funcional.
- Descender el equipo al punto de perforación (con cuerda o bajado por operario con línea de vida).
- Conectar mangueras de aire o sistema hidráulico con el equipo en el punto de trabajo.

- **Perforación del Talud**

- Iniciar perforación con el ángulo, profundidad y diámetro especificados
- Mantener presión y avance constante, evitando desviaciones.
- Controlar que no haya colmatación del barreno con finos, material suelto o agua.
- Realizar limpieza del barreno mediante soplado con aire y/o lavado con agua al finalizar.

- **Verificación Final**

- Medir profundidad real de perforación y registrar en bitácora.
- Identificar y marcar adecuadamente cada perforación lista para instalación de drenes de penetración.
- Dejar libre de material suelto y correctamente alineado.

CONTROLES

- La perforación debe mantenerse lo más recta posible, dentro de las tolerancias del diseño.
- Evitar tiempos largos entre perforación y colocación del dren de penetración para prevenir colapso del barreno.

- En caso de encontrar zonas muy blandas, puede requerirse camisa temporal de protección.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ml) perforado en una longitud mayor de 15 metros; los cuales deberá cubrir la perforación de los barrenos esto incluye el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el contratista, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

2.4.14 Suministro, transporte e instalación de platina metálica para anclajes

DESCRIPCIÓN

El presente item hace referencia al suministro e instalación de platinas metálicas para el tensionamiento de cada uno de los torones de los anclajes activos instalados; las platinas hacen parte de la cara externa del anclaje capaz de transmitir la carga del torón a la superficie del terreno o a la estructura a anclar. Esta zona se compone a su vez normalmente de: platina metálica, cuñas o tuercas, porta-cuñas y protección. Incluye la transición a la zona libre. La carga de tensada aplicada al anclaje después de completar el tesado y una vez bloqueados las cuñas. Es recomendable que sea algo inferior a la nominal del anclaje.

MATERIALES:

- Platinas metálicas de 200-200 mm*5/8”

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y silla para trabajo en alturas y punto de vida

MANO DE OBRA:

- Cuatro (04) ayudantes de obra
- Un (01) oficial

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Suministro y verificación en planta**
  - Verificar que las platinas cumplan con las dimensiones, espesor y especificaciones de diseño (según planos estructurales).
  - Asegurarse de que estén libres de óxido, daños físicos o deformaciones.
  - Si es requerido, aplicar o verificar el recubrimiento anticorrosivo o galvanizado**.**
- **Transporte hacia obra y al punto de instalación**
  - Transportar las platinas con medios adecuados (camión con estiba, eslingas).
  - Durante el acarreo en obra, proteger las superficies para evitar golpes o deformaciones.
  - En zonas inclinadas o con difícil acceso (taludes)
    Usar cabrestantes, poleas o grúas livianas**.**
    Contar con líneas de vida para el personal de apoyo.
    No arrastrar las platinas directamente sobre el suelo o pendiente.
- **Preparación del punto de anclaje**
  - Verificar la posición del anclaje activo y el corte libre del cable fuera del talud.
  - Limpiar la superficie donde se colocará la platina: retirar lechada sobrante, polvo o material suelto.
  - Si es requerido, aplicar mortero nivelador para asiento plano.
- **Instalación de la platina metálica**
  - Posicionar la platina centrada respecto al eje del anclaje.
  - Insertar el cabezal del anclaje a través del orificio de la platina.

- Colocar cuñas, tuercas o sistemas de fijación según el diseño.
- Verificar que:
  La platina quede perpendicular al eje del anclaje.
  Se logre contacto firme con el terreno o dado de concreto.
  Aplicar grasa anticorrosiva en puntos de contacto si es especificado.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida y pago será por unidad (und) de platinas metálicas instaladas en los anclajes activos, de acuerdo con la especificación y las instrucciones del Interventor. Deberá cubrir el suministro e instalación de cuñas y porta-cuñas para los anclajes. También deberá incluir el suministro e instalación de todos los materiales y accesorios adicionales necesarios; el suministro e instalación de los conductos de protección, cuando se requieran; el tensionamiento y, en general, el suministro de todos los equipos y mano de obra necesarios para realizar correctamente los trabajos correspondientes a esta unidad de obra. No se pagarán el retiro y el reemplazo de los anclajes que no hayan cumplido, totalmente y a plena satisfacción del Interventor, las pruebas de calidad.

El precio unitario deberá considerar, además, los costos de patentes que utilice el Constructor, la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.

.

2.5 ZONA VERDE

2.5.1 Tala de árboles H > 3.00m, diámetro (DAP) > 10cm, incluye cargue, retiro y disposición final

DESCRIPCIÓN:

El presente item consiste en la tala de árboles de una altura mayor de 3.00 m, con diámetro mayor de 10 cm incluyendo el retiro manual de árboles que estén localizados dentro de las áreas a construir ó que interfieran dentro de las labores de obra, ocupando lugares dispuestos para el depósito de materiales, circulación de vehículos, áreas de operación de grúas, etc. El contratista se encargará de realizar todos los trámites necesarios para obtener las autorizaciones ante la entidad ambiental correspondiente para la realización de esta actividad.

El método para la tala de los arboles definidos deberá iniciarse con el corte de las ramas superiores y externas, seguir con las inferiores e internas y terminar con el tallo desde el ápice hasta la base. No se permitirá la utilización de maquinaria pesada para la realización de las talas o podas. Estas se harán de forma manual por personal con experiencia en esas labores. Cuando se hagan podas de ramas se deberá compensar el árbol para que no se desequilibre y aplicar cicatrizante. Los residuos vegetales serán almacenados en un contenedor que no permita su dispersión y serán traslados en máximo 48 horas al relleno sanitario autorizado. No se permitirá el aprovechamiento para fines económicos o particulares dado a que no va en concordancia con las políticas ambientales

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Motosierra espada de 60 cm
- Motosierra espada de 90 cm

MANO DE OBRA:

- Dos (02) ayudantes de obra
- Un (01) podador
- Un (01) ingeniero forestal

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Permisos ambientales**
  - Verificar que la tala cuente con autorización escrita de la autoridad ambiental competente.
  - Incluir árbol en el inventario forestal aprobado.
- **Marcación y señalización**
  - Marcar el árbol a intervenir con pintura ecológica o cinta de advertencia.
  - Señalizar el área de trabajo en un radio de al menos 5 m alrededor del árbol.
  - Asegurar acceso para maquinaria y retiro de material.
- **Inspección del árbol**
  - Verificar:
    Inclinación natural
    Ramificación
    Proximidad a estructuras o líneas eléctricas
    Posible refugio de fauna (nidos, colmenas)
- **Corte de ramas (si aplica)**
  - Realizar poda alta si hay ramas grandes que puedan desbalancear el árbol.
  - Usar herramientas de poda o motosierra en altura.
  - Bajar ramas con cuerda si hay riesgo de caída sobre estructuras o personal.
- **Corte direccional del tronco**
  - Definir la dirección de caída segura.
  - Realizar corte de dirección o "muesca" del lado al que se desea que caiga el árbol (en forma de cuña).
  - Ejecutar corte de caída por el lado opuesto, ligeramente más alto que el fondo de la muesca.
  - Retirarse rápidamente hacia un costado de 45° respecto al eje de caída.

Importante: Nunca pararse detrás del árbol mientras cae. Usar cuerda de dirección si se requiere controlar caída.

- **Cargue, Retiro Y Disposición Final**
  - Troceado

- Cortar el tronco en secciones manejables según capacidad de carga y transporte.

- Clasificar residuos (tronco, ramas, hojas) si se requiere.

- **Cargue**
  - Utilizar maquinaria liviana o manual si los accesos son reducidos.

  - Asegurar los troncos con cuerdas o cadenas al ser cargados.

- **Transporte y disposición**
  - Transportar los restos del árbol a:
    Centro de acopio forestal autorizado
    Zona de disposición autorizada por la autoridad ambiental
    Registrar trazabilidad del residuo (carta de entrega, bitácora ambiental)

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago de tala y/o poda de especies existentes h>3.0 m se hará por unidad (Und) de especie, siguiendo estas especificaciones, planos e indicaciones del Interventor.

La disposición final de los sobrantes en los sitios de botaderos se hará por cuenta y cargo del CONTRATISTA. Por lo tanto, en el precio unitario deben preverse dichos costos

La tala y/o poda de especies existentes, se pagará al CONTRATISTA por unidad (und) de árbol talado. Dichos precios unitarios será la compensación total y única que reciba EL CONTRATISTA por el suministro de todos los materiales, elementos, equipos, instalaciones, combustible, lubricantes, energía, cargue, transporte, descargue, alquiler de equipos y maquinarias, mano de obra con sus prestaciones sociales, por la administración, imprevistos y utilidad, y por todos los demás costos necesarios para efectuar a satisfacción del INTERVENTOR la correcta ejecución de dichos trabajos.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección contra caídas (arnés, línea de vida, casco con barbuquejo).
- Supervisión continua desde superficie.

- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.
- Señalización y delimitación del área
- Inspeccionar el árbol: evaluar inclinación, estabilidad, presencia de huecos, plagas o podredumbre.
- Identificar obstáculos: líneas eléctricas, estructuras, vehículos o maquinaria cercana.
- Confirmar que se cuenta con el permiso ambiental correspondiente.
- Determinar la dirección segura de caída del árbol y preparar ruta de escape.
- Solo personal capacitado en uso de motosierra puede operar esta herramienta.
- Utilizar corte direccional (muesca + corte de caída) para controlar la dirección del derribo.
- Nunca colocarse detrás ni al frente del árbol mientras cae.
- Utilizar cuerdas de retención o winches si hay riesgo de caída descontrolada.
- El ayudante debe mantenerse fuera del radio de caída y tener visibilidad del operador.

2.6 CERRAMIENTO

2.6.1 Suministro e instalación de cerramiento en malla eslabonada cal 12 altura 2,2 m y mampostería H10 altura 0,5 m

DESCRIPCIÓN:

La presente especificación se refiere al suministro, instalación, manejo y mantenimiento del encerramiento en malla eslabonada Cal 12 con una altura de 2.2 m después de la ejecución de la obra; cuando se indique, el área de cerramiento será la localización de la obra incluyendo su área de operación y área de fabricación para el caso de obras prefabricadas, o la mostrada expresamente en los planos.

Se evitará a toda costa la remoción vegetal o tala de especies arbustivas o arbóreas, por lo cual el trazado del encerramiento se adaptará a esta eventualidad; en caso que se requiera intervenir alguna especie, se deberán tramitar los permisos correspondientes.

Antes de comenzar los trabajos, se trazará la línea de la cerca, la cual deberá seguir los contornos de la superficie del terreno.

Una vez el terreno este limpio, se procederá a efectuar excavaciones en los sitios definidos para la instalación de los postes o del muro a instalar de acuerdo al diseño. La excavación tendrá una sección transversal ligeramente mayor que la del poste y su profundidad mínima será de setenta centímetros (0.70 m) para los postes en línea y un metro (1.00 m) para los esquineros.

Si los planos no indican otra cosa, los postes se ubicarán a intervalos de tres metros (3.00 m); en cualquier caso, se aceptará una tolerancia de más o menos cinco por ciento (5%). En los lugares que requieran interrupciones de la cerca o en intersecciones con cercas existentes, se deberá efectuar un ajuste en el espaciamiento, variándolo gradualmente si se requiere, para que exista concordancia con los requisitos de la cerca que se cruza.

MATERIALES:

- Platina de ½" *1/8"
- Concreto 3000 PSI mezclado en sitio
- Acero de refuerzo de 4200 kg/ cm2, PDR-60
- Tubo estructural galvanizado 2", espesor 2 mm
- Tubo galvanizado de ½"
- Ladrillo H10 (10*20*30 CM)
- Mortero 1:4 mezclado en sitio
- Malla eslabonada galvanizada cal 12
- Soldadura 6013
- Disco abrasivo de corte metal 7" *1/8"
- Angulo metálico 1"*3/16"
- Ajustador epoxico
- Pintura acabada epoxico
- Pintura base anticorrosiva epoxica

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo eléctrico de soldadura
- Equipo de pintura, incluye compresor, manguera y pistola
- Pulidora de mano

- Sección de andamio certificado

MANO DE OBRA:

- Dos (02) auxiliares de ornamentación
- Un (01) ayudante
- Un (01) oficial
- Un (01) ornamentador

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Replanteo**
  - Definir el perímetro exacto del cerramiento según planos topográficos.
  - Marcar ubicación de cada postería (espaciamiento típico: 2,5 – 3 m).
  - Marcar el eje del zócalo de mampostería y fundaciones de postes.
- **Excavaciones**
  - Excavación para zapatas de postes metálicos:
  - Profundidad entre 40–60 cm
  - Dimensiones según tipo de anclaje y altura del cerramiento
  - Excavación de base para muro bajo de bloques:
  - Profundidad mínima: 20–30 cm
  - Ancho: 20 cm mínimo o según diseño
- **Construcción del zócalo en mampostería H10**
  - Colocar una capa de concreto de limpieza (f'c 140 kg/cm²).
  - Instalar hiladas de bloque H10 hasta completar los 0,5 m de altura.
  - Asentar con mortero 1:4 cemento-arena.
  - Verificar aplome, nivel y alineación.
  - Incluir varillas verticales de anclaje para postes cada 2,5 – 3 m (opcional o según diseño).
  - Rellenar celdas de bloques con mortero si se requiere reforzado.
  - Curado del mortero durante al menos 3 días.
- **Instalación de postes metálicos**
  - Instalar los postes verticales:
  - Empotrados en fundaciones de concreto o Anclados a placas metálicas sobre el zócalo
  - Verificar:

Verticalidad con plomada o nivel

Altura final de 2,2 m desde el nivel del zócalo

Rellenar con concreto (si son embebidos) y esperar fraguado

- **Instalación de malla eslabonada cal. 12**
  - Desenrollar la malla sobre el suelo del lado interior del cerramiento.
  - Fijar la malla a los postes con:
  - Grapas metálicas
  - Alambre galvanizado amarrado
  - Tornillos con platinas (si aplica)
  - Tensar la malla:
  - Usar alambre tensor superior e inferior
  - Emplear tensor mecánico o manual
  - Verificar:

    Alineación y tensión uniforme

    Altura final de 2,2 m desde el zócalo
- **Acabados finales y limpieza**
  - Retirar excedentes de mortero y residuos.
  - Revisión final de anclajes, tensión de la malla y verticalidad.
  - Aplicar pintura anticorrosiva a postes y accesorios (si se requiere).
  - Disposición adecuada de escombros y materiales sobrantes.

MEDIDA Y PAGO:

Se medirá y pagará en metro lineal (Ml) de instalación de cerramiento en malla eslabonada instalado, el precio unitario deberá incluir todos los costos correspondientes al suministro de materiales, transportes, almacenamiento, cargue y descargue de los mismos; localización, desmonte y limpieza del área de colocación del cerramiento, excavaciones de los orificios para la instalación de los postes o tubos de cerramiento, colocación de estos, anclaje cuando sea requerido, relleno y compactación de los espacios aledaños a los postes nuevos, colocación de todos los alambres, mallas y conexiones a tierra requeridos; limpieza final del área de trabajo; desperdicios y mano de obra de la pintura de cada uno de los postes instalados en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio de sistema de protección de personal en obra
- Supervisión continua desde superficie.
- Trabajo en duplas mínimo (nunca solo).
- No trabajar durante lluvia, tormentas eléctricas ni con vientos fuertes.
- Señalización y delimitación del área

3. PLANES DE MANEJO

3.1 Plan de manejo ambiental

DESCRIPCIÓN:

Instrumento de gestión, donde se incluye la identificación y las especificaciones de las medidas de prevención, eliminación, mitigación o compensación de los impactos ambientales, propios de la implantación de las obras de mitigación para la prevención de procesos de remoción en masa, y es un elemento indispensable para la solicitud de licencias y permisos ambientales ante la entidad competente.

Se realizará previo al desarrollo de cualquier actividad, conforme a normatividad ambiental vigente considerando entre otros la metodología general para la presentación de estudios ambientales y términos de referencia emitidos por la entidad contratante, de igual forma deberán contemplar los requerimientos establecidos por la entidad ambiental competente (e.i. Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga). Este plan deberá ser aprobado por la interventoría.

El contratista está obligado a cumplir con todos los requerimientos, disposiciones ambientales vigentes, y demás medidas de carácter ambiental de este proyecto. Es responsable, además, en la ejecución de actividades, de seguir buenas prácticas ambientales para salvaguardar los recursos de patrimonio colectivo (agua, suelo, aire, fauna, flora, conectividad ecológica y del paisaje, entre otros). En este sentido, para cada uno de los aspectos bióticos y abióticos busca generar el menor impacto ambiental y social, ya que se implementan y mantienen estrategias para prevenir, mitigar, corregir o compensar impactos negativos e incrementar los positivos.

Todas las labores de ejecución de excavaciones, perforaciones de micropilotes, subdrenes con geotextil y material granular, la disposición de desechos como lodos (bentónicos y polimérico) obtenidos de la perforación de los micro pilotes se deben realizar teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y en las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales.

Todas las actividades que se ejecuten, deben acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales. De esta manera, dichas actividades deben incluirse en los costos del proyecto; por tanto, no son objeto de reconocimiento directo en el contrato. Se debe asegurar, por lo tanto, que la adquisición de los recursos y el manejo de los residuos cumplan los requisitos legales ambientales vigentes. Se deben realizar todos los estudios, los trámites, los procedimientos y las actividades en obra necesarios para cumplir con las normas ambientales e, igualmente, entregar al interventor la documentación de la gestión ambiental.

El proyecto se debe ejecutar bajo los lineamientos generales del Plan de Manejo Ambiental y obtener los permisos de uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales renovables que sean necesarios.

El contratista debe tener presente que la ejecución del contrato requiere tramitar a su nombre los respectivos permisos ambientales por lo que se disponga.

MATERIALES:

- Formulación, aprobación, implementación y seguimiento de plan de manejo ambiental, incluye presentación de informes y requisitos exigidos por la autoridad ambiental y la interventoría.

MANO DE OBRA:

- Un (01) Profesional ambiental

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Su estructura se basará en el planteamiento de un grupo de programas, que contienen aspectos como: actividad evaluada, impactos a manejar, descripción de la medida ambiental, indicador de cumplimiento, recursos a emplear, entre otros. Ahora todas las actividades contempladas y aprobadas dentro de este son de estricto cumplimiento; igualmente será todo el trámite de informes y solicitudes de permisos en temas ambientales a la entidad competente (e.i. Corporación Autónoma Regional

Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga) todo debidamente firmado por el profesional ambiental.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago del plan de manejo ambiental será por unidad (und) con respecto a todos los permisos ambientales tramitados y autorizados por su entidad competente. El precio unitario incluye el personal profesional necesario para la elaboración y tramitología de toda la formulación, aprobación, implementación y seguimiento del plan de manejo ambiental como la presentación de informes y requisitos exigidos por la autoridad ambiental e interventoria; además cubrirá todos los costos, manejo, equipos, mano de obra y demás costos directos e indirectos que se ocasionen en el correcto desarrollo de la actividad, a entera satisfacción de la Interventoría

Además de incluir todas las actividades destinadas a fortalecer el conocimiento y el respeto por el patrimonio ambiental, la ubicación de campamentos que no produzcan la contaminación de aguas superficiales ni de posibles fuentes subterráneas, la disposición de y ubicación del espacio para mantenimiento de equipos y maquinaria con los sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites y almacenamiento de combustibles, los sistemas de control de polvo, el seguimiento y control del ruido y las disposiciones sanitarias de limpieza en todas las áreas del proyecto cumpliendo con la protección del medio ambiente.

3.2 Plan de manejo tráfico

DESCRIPCIÓN:

El Plan de manejo de tráfico es una propuesta técnica que plantea las estrategias para minimizar el impacto de la obra en el tránsito. El contratista debe contar con un Plan de Manejo de Tráfico (PMT) e instalar todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte, los cuales deben garantizar la seguridad permanente tanto del personal y de los equipos de construcción, como de los usuarios y transeúntes, durante las veinticuatro horas

(24 h) del día y en caso de intervención del espacio público contar con la autorización y aprobación de las autoridades de tránsito.

Para actividades que no impliquen el cierre total de la vía, el interventor debe dar su visto bueno previo a la presentación de un PMT. Para casos que impliquen el cerramiento total de la vía, se deben tramitar los permisos correspondientes ante la autoridad competente y se debe presentar el PMT aprobado por el interventor.

MATERIALES:

- Señales móviles de aproximación de 60 cm
- Cinta plástica “PELIGRO NO PASE”
- Barreras plásticas (maletines tipo New Jersey)
- Delineadores tubulares (colombinas plásticas)
- Paletas PARE-SIGA 45 cm

MANO DE OBRA:

- Un (01) Controlador de tráfico (Paletero)

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Todos los desvíos que se necesiten realizar durante el proyecto se anunciaran con 15 días de anticipación al contratante y a la Interventoría, para que esta coordine con las autoridades de transito los desvíos si fueren necesarios, todos debidamente aprobados por la entidad competente y el interventor, estipulados por el PMT (Plan de manejo de transito).

Donde fuere necesario se construirán pasos temporales para los peatones, de tal forma que sean amplios y lo suficientemente seguros para evitar accidentes. Por otra parte, a todo el personal que labore en cada uno de los proyectos, se les deberán instrucciones y cursos periódicos, sobre como deberán cumplir en todas las regulaciones vigentes en cuanto a la mitigación del impacto urbano y ambiental en la zona del proyecto.

Señales preventivas: Las señales de prevención, tienen por objeto advertir al usuario la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de la misma. Se colocarán en los sitios que requiera el proyecto, siguiendo los lineamientos de Seguridad Industrial.

Señales Reglamentarias: Son señales que tienen por objeto indicar a los usuarios del proyecto, las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso.

Pare

Ceda el paso

Conserve su derecho

Velocidad máxima

Doble vía

Desvío

Señales informativas: En este capítulo se encuentran las barricadas, conos de guía, mecheros y delineadores que por su carácter temporal se diseñan en forma tal que pueden movilizarse fácilmente y emplearse varias veces.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago del plan de manejo de tráfico será por unidad (und). El precio unitario debe cubrir, además, los costos de permisos pertinentes que utilice el constructor, así como la señalización preventiva de la vía, la definición del tránsito peatonal y vehicular, señalización de la zona de influencia del proyecto, el personal profesional necesario para la elaboración y tramitología de toda la formulación, aprobación, implementación y seguimiento del plan de manejo de trafico como la presentación de informes y requisitos exigidos por la autoridad competente e interventoria.

Elaboradas por:

JULIETH BOLAÑOS BARANDICA
Ingeniera Civil-CPS 1943

KAREN JULIETH GUALDRON CHAPARRO
Ingeniera civil-CPS 924