- **Curado con agua**

Las superficies del concreto deberán ser saturadas con agua tan pronto como sea posible, después del fraguado inicial del concreto. La rata de aplicación del agua deberá regularse para dar un cubrimiento completo a la superficie con una escorrentía mínima.

Cuando se dejen las formaletas en su sitio para el curado, se mantendrán húmedas todo el tiempo para evitar la abertura de sus juntas y el secado del concreto. El agua del curado debe ser limpia y debe cumplir las mismas condiciones que el agua con que se prepara el concreto.

- **Curado de compuestos**

Será obligado para el curado del concreto el uso un de líquido que forme una película retenedora de agua que cumpla la norma ASTM C-309. Su aplicación estará de acuerdo con las recomendaciones de la casa productora.

TOLERANCIAS

Las obras que excedan las tolerancias especificadas a continuación deberán ser reparadas o demolidas por cuenta del Contratista si el Interventor lo ordena:

1. Dimensiones de columnas, vigas, placas y partes de las estructuras hidráulicas que vayan a estar en contacto con el agua:

- Por defecto, 5 mm

- Por exceso, 10 mm

2. Otras dimensiones de estructuras no cubiertas en el punto anterior, en la planta:

- Por defecto, 10 mm

- Por exceso, 10 mm

3. Desviaciones en la vertical o en las inclinaciones indicadas en los planos:

- En 5 m, 10 mm

- En 10 m, 15 mm

4. Desviaciones en cotas y pendientes de vigas y losas:

- Visibles:

En 3 m, 10 mm

En 10 m o más, 20 mm

- Enterradas:

- El doble de la anterior

5. Variación en el recubrimiento de la armadura: 5 mm.

6. Variaciones en los espaciamientos de las varillas: 15 mm.

REPARACIONES DEL CONCRETO

Las reparaciones de las superficies de concreto deberán hacerse únicamente con el personal experto en este tipo de trabajo, y bajo la vigilancia del Interventor.

El Contratista deberá corregir, a su costa, todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies de concreto se conformen con todos los requisitos exigidos por estas especificaciones.

a. Superficies que no vayan a estar en contacto con el agua

En donde el concreto haya sufrido daños o defectos, las superficies de concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto, o hasta donde el Interventor lo indique y rellenarse con concreto o con mortero de consistencia seca hasta las líneas requeridas.

- Superficies que vayan a estar en contacto con el agua

Para las reparaciones de superficies que vayan a estar en contacto permanente con el agua corriente, será obligado el uso de mortero epóxico como Sikadur 41, mortero de SIKA o similar. La colocación de tales morteros se hará de acuerdo con las recomendaciones de la casa fabricante.

CLASES DE CONCRETO

Se consideran 9 clases de concreto, de las características enumeradas a continuación:

1. Concreto Clase 1

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 350 Kg/cm2 (5.000 psi).

2. Concreto Clase 2

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 315 Kg/cm2 (4.500 psi).

3. Concreto Clase 3

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 281 Kg/cm2 (4.000 psi).

4. Concreto Clase 4

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 245 Kg/cm2 (3.500 psi).

5. Concreto Clase 5

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 210 Kg/cm2 (3.000 psi).

6. Concreto Clase 6

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 175 Kg/cm2 (2.500 psi).

7. Concreto Clase 7

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 140 Kg/cm2 (2.000 psi).

8. Concreto Ciclópeo

Consiste en una concreta clase 6, adicionado con piedras sanas, limpias, resistentes y durables hasta por un volumen igual al 35% del volumen del concreto ciclópeo. Cada piedra deberá quedar rodeada de una capa de concreto con un espesor mínimo de 5 cm.

- **Concreto Pobre en Solados**

Consiste en un concreto de bajo contenido de cemento, mezclado en las proporciones 1:5:5, aproximadamente, el cual se colocará con el objeto de emparejar las superficies sobre las cuales se van a cimentar las estructuras. La extensión y el espesor de los solados serán los indicados en los planos o los que el Interventor prescriba.

El solado reposa sobre un piso sólido y en lo posible no alterado. No se aceptará ningún relleno como base para los cimientos, a menos que el Interventor lo autorice expresamente, o se especifique en los planos.

MEDIDA

El concreto se medirá para el pago según los volúmenes obtenidos a partir de los contornos netos de las estructuras mostrados en los planos y que hayan sido construidas en un todo de acuerdo con estas especificaciones y lo prescrito por el Interventor.

Del volumen medido no se deducirán los orificios de drenaje o desagüe para alivio de subpresión, pasamuros de diámetro inferior a 10", los pernos de anclaje, ni el volumen ocupado por el acero de refuerzo y los sellos.

UNIDAD

M3

PAGO

El pago del concreto se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales para la mezcla del concreto y para sellos; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra, por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto a satisfacción del Interventor.

Deberá incluirse también el costo de los aditivos necesarios y de las muestras y ensayos de laboratorio que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar.

Si los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días no están de acuerdo con la norma 4.8.4.1 del ACI 318-77, el Interventor procederá a efectuar un análisis de los ensayos a los 56 días con base en los coeficientes de resistencia.

Si en estos ensayos continúa la discordancia con la norma mencionada, se efectuarán ensayos de núcleo (coredrill) de acuerdo con la norma 4.8.4.2. del ACI 318 – 77.

Los resultados de tales pruebas deberían concordar con lo exigido por la norma 4.8.4.4. del ACI 318 – 77; en caso contrario, se ordenará la demolición de la estructura.

Los costos de las pruebas de control de calidad sobre concretos que hayan sido rechazados con prueba de control preliminar, según por cuenta del Contratista.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

El cemento que se utilizara en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos, protegidos de la intemperie y adquisición, donde no genere polvo o material particulado contaminante, el concreto almacenado por más de 2 meses no podrá emplearse, ningún material contaminado podrá emplearse en la preparación del concreto debe estar con su respectiva señalización.

El agua deberá provenir de una fuente legalmente establecida, evitando vertidos sobre el terreno, ya que puede generar mayores procesos erosivos en la zona de trabajo.

Todos los residuos generados por las labores de esta actividad, serán dispuestos en un botadero y/o escombrera. Aquellos que se puedan reutilizar o emplearlos en otra parte de la obra deberá almacenarlos para que no haya dispersión al aire ni sobre el terreno para hacer después su disposición en donde se recomiende.

Cuando se requiera adelantar la mezcla de concreto en el sitio de la obra, esta debe realizare sobre una plataforma metálica de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones, controlando las emociones contaminantes y el ruido.

Se deben evitar los recorridos muy largos en el transporte de la mezcla para evitar la segregación.

Para la ubicación diaria de material (concreto) en espacio público, estos se deberán ubicar en sitios donde no interfiera con el tránsito peatonal o vehicular. El concreto ubicado fuera del área de obra deberán estar demarcados y acordonados de tal forma que se genere cerramiento de los mismos con malla sintética o cinta reflectiva.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

3.3. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO LANZADO CON MEZCLA HÚMEDA DE ESPESOR 10 CMS

GENERALIDADES

Bajo esta sección se construirán todas las estructuras de concreto que se muestren en los planos o se necesiten para completar la obra a juicio del Interventor.

El concreto consistirá en una mezcla de cemento Pórtland, agua, agregado fino y agregado grueso, combinados en las proporciones aprobadas por el Interventor. El concreto deberá ser hecho con los materiales, colocado y terminado en la forma y con la consistencia que estipulan estas especificaciones.

MATERIALES

Las especificaciones de los materiales para el concreto son las siguientes:

A. CEMENTO

El cemento para todos los concretos debe ser cemento Pórtland de la marca aprobada por el Interventor y que cumpla con las normas ICONTEC 30, 121 y 321 para el Tipo I cuando no se especifique otro tipo en planos. Cemento de la misma marca pero que provenga de diferentes fábricas no se mezclará a menos que el Interventor lo permita.

- **Agregado grueso**

El agregado grueso consistirá en piedra triturada o grava y estará acorde con la norma ICONTEC 174, con las excepciones y modificaciones establecidas en estas especificaciones o las ordenadas por el Interventor.

En cinco ciclos de la prueba con sulfato de sodio ejecutada según la norma ICONTEC 126, el agregado grueso no deberá tener una pérdida mayor a la especificada en la norma ICONTEC 174.

El agregado grueso se clasificará en tres tamaños que se manejarán por separado para después combinarlos en forma adecuada, de manera que se obtengan las muestras que posean la resistencia y la trabajabilidad requeridas.

Los tres tamaños para los agregados gruesos son los siguientes:

Tamaño	1	de	4.8	a	19.0	mm
Tamaño	2	de	19.0	a	38.0	mm
Tamaño	3	de	38.0	a	64.0	mm

Los tres tamaños tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados en la norma ICONTEC 174.

El Interventor aprobará la utilización de cada uno de los tamaños según el diámetro y la separación de las varillas de refuerzo y la clase de concreto de acuerdo a la norma 3.3.3 del ACI 318-77.

Si el Interventor considera que la calidad del agregado grueso de una fuente dada puede mantener las calidades especificadas antes, el material podrá aceptarse con base únicamente en los resultados de las granulometrías.

- **Agregado fino**

El agregado fino consistirá en arena natural que cumpla con la norma ICONTEC 174. Arena artificial o fabricada no se aceptará.

El contenido de materia orgánica se ensayará y analizará de acuerdo con la norma ICONTEC 127.

El agregado fino para el concreto no podrá contener arcilla, limo u otras sustancias extrañas.

La granulometría de la arena natural, según los análisis de tamices, deberá conformarse a los requisitos de la norma ICONTEC 174.

El módulo de finura estará entre 2.3 y 3.1 de acuerdo a la norma ICONTEC 174.

El agregado fino deberá tener no menos del 100% de la resistencia a la tensión y a la compresión obtenidas con morteros de las mismas proporciones y consistencia, fabricados con el mismo cemento y arena estándar de Ottawa, resistencia medida según el ensayo de resistencia de mortero ejecutado según la norma ICONTEC 579.

Si el Interventor considera que la calidad del agregado fino de una fuente dada puede mantener las calidades especificadas antes, el material podrá aceptarse con base únicamente en los resultados de las granulometrías.

- **Agua**

El agua que se utilice en la fabricación de concreto o mortero, como también en el proceso de curado, debe decirse a la norma ACI 318-77 numeral 3.4.

Toda agua que se utilice en la fabricación de concreto deberá ser aprobada por el Interventor antes de utilizarla.

- **Acero de refuerzo**

El acero de refuerzo incluirá todas las varillas de acero que se usen como refuerzo en las estructuras de concreto.

Las especificaciones para acero de refuerzo deben consultarse en la sección aceros.

- **Aditivos**

Los aditivos que se podrán agregar a la mezcla, previa aprobación u orden del Interventor, son:

1. Acelerantes: Sikacrete de Sika, o similar.

2. Retardadores: Plastiment VZ de Sika; Daratard HC de Grace; MB-HC de Master Builders; Protard de Protex, o similares.

3. Plastificantes: Plastocrete de Sika; WRDA-HC de Grace, o similares.

4. Curadores de concreto: Antisol Rojo de Sika, Curaseal de Toxement, (de uso obligado) o similares.

5. Reparaciones: Sika Top 121 y 122, Sikadur 41 mortero de Sika, o similares.

6. Adhesivos: Colmadur 31 de Sika, o similar.

Todos los aditivos utilizados en el concreto deberán cumplir con la norma ICONTEC 1299.

TRABAJOS PRELIMINARES

La fuente y calidad de los materiales para el concreto y las proporciones en que se mezclarán para el trabajo deberán presentarse al Interventor para su revisión antes de iniciar cualquier obra de concreto.

Se deben presentar informes certificados de un laboratorio independiente para los materiales y el diseño de la mezcla.

La revisión de estos informes será la base para la aceptación general solamente; Esto no exonera al Contratista del cumplimiento continuado de los requisitos estipulados en las presentes especificaciones.

- **Agregados**

Los informes de los ensayos sobre agregados deben incluir los siguientes datos:

Agregados Finos

1. Localización y descripción de la fuente.

2. Gradación y dureza.

3. Sustancias Extrañas.

Agregados Gruesos

1. Localización y descripción de la fuente.

2. Gradación y pérdida por abrasión.

3. Sustancias extrañas.

4. Resultados de las pruebas con sulfato de sodio o magnesio.

El Interventor podrá ordenar cualquier tipo de prueba para verificar el cumplimiento de la norma ICONTEC 174.

- **Diseño de Mezcla**

Con los materiales para el concreto, aceptados por el Interventor, el Contratista diseñará una mezcla tentativa, la cual se ensayará para cada uno de los tamaños de gradación de los agregados y para cada consistencia que se desee para obtener y usar en la obra.

El informe para cada mezcla tentativa deberá contener los siguientes datos:

- ❖ Esfuerzo de compresión basado en las pruebas a los 7, 28 y 56 días.
- ❖ Asentamiento sobre el cual se basó el diseño.
- ❖ Tiempo de fraguado inicial.
- ❖ Relación agua-cemento.
- ❖ Marca, tipo, composición y cantidad de cemento.
- ❖ Gravedad específica y gradación de cada agregado.
- ❖ Relación de los agregados finos al total de agregados.

- Peso (Seco, superficialmente) de cada agregado por metro cúbico de concreto.

- Marca, tipo, norma ICONTEC de los aditivos y su cantidad en la mezcla.

- **Pruebas**

Las proporciones de cemento, agregados y aguas necesarias para producir un concreto de la resistencia requerida, serán controladas por el Interventor por medio de pruebas y ensayos en los agregados y el concreto resultante, los cuales se le harán con la frecuencia que designe el Interventor, por cuenta del Contratista.

Los agregados deberán ser muestreados y separados según la norma ICONTEC 129. La gradación de los agregados se hará de acuerdo a la norma ICONTEC 77; se sacará una muestra por cada 50 toneladas de agregado y por cada 100 toneladas de agregado grueso.

Las gravedades específicas de cada agregado se calcularán bajo las normas ICONTEC 176 y 237.

Las pruebas de asentamiento deberán hacerse por cada mezcla de 30 m3 de acuerdo a la norma ICONTEC 396.

Una muestra para el ensayo de resistencia a la compresión constará de tres series de tres cilindros cada una. Se tomará una muestra por cada 10 m3 de mezcla y por cada clase de concreto. Si el Interventor lo estima necesario, ordenará la toma de muestras adicionales.

Las tres series se ensayarán, la primera a los 7 días, la segunda a los 28 días, y la tercera a los 56 días, utilizando como guía las curvas de coeficientes de resistencia.

Los cilindros para los ensayos deberán ser hechos, curados y almacenados de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Las pruebas de fraguado inicial se deberán hacer de acuerdo a la norma ICONTEC 890.

- **Almacenamiento**

Los materiales se almacenarán de forma tal que sean accesibles a la inspección.

El cemento se almacenará en un edificio que lo proteja de la intemperie y la humedad. Los sacos se colocarán en pilas sobre pisos que no permitan el humedecimiento del cemento y a una distancia no menor de 30 cm de las paredes. Se deberá retirar primero el cemento que tenga mayor tiempo de almacenado.

No se permitirá la utilización de cemento endurecido o con grumos.

Los agregados se almacenarán sobre plataformas de madera. Los distintos tipos y tamaños de agregados fino y grueso, se deberán almacenar en montones separados.

REQUISITOS DE LA MEZCLA

Las mezclas de concreto deberán diseñarse y el concreto deberá controlarse dentro de los siguientes limites:

- **Contenido de cemento**

El contenido de cemento en la mezcla será de tal forma que el concreto cumpla con las condiciones especificadas en el diseño de la mezcla.

Para cumplir este propósito, el Contratista deberá chequear constantemente el diseño de la mezcla con base en los ensayos.

b. Agua

El contenido total de agua en el concreto no deberá exceder de 54 litros por cada 100 kilos de cemento en la mezcla.

c. Asentamientos

El asentamiento no deberá ser mayor de 10 cm, a menos que el Interventor lo autorice por escrito.

- **Relación de agregados finos al total de agregados**

La relación de agregados finos al total de agregados, con base en los volúmenes de sólidos, deberá ser:

Tamaño agregado grueso	Relación mínima	Relación máxima
13 mm	0.40	0.55
19 mm	0.35	0.50
25 mm	0.30	0.46

- **Fraguado inicial**

El fraguado inicial, determinado según el ensayo de ICONTEC 890, deberá ocurrir 5 ½ "1 horas después de efectuada la mezcla.

- **Aditivos**

La aplicación de los aditivos, en relación con el método y el tiempo de añadirlos, estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de manera que se cumpla con estas especificaciones.

FORMALETA

La formaleta deberá diseñarse para producir un concreto endurecido que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se muestran en los planos. Las formaletas deberán cumplir con la norma ACI 347 y las condiciones adicionales que se dan a continuación:

- **Materiales**

La madera que se use en la construcción de las formaletas para la estructura de concreto será laminada, o deberá ser cepillada o machihembrada del lado de las superficies que hayan de quedar expuestas. Deberá estar exenta de bombeos, abultamientos y nudos flojos, ser sana y de espesor uniforme. La madera sin ser cepillada, de no más de 20 cm de ancho, de bordes sanos y cuadrangulares, podrá usarse para respaldar superficies que no hayan de quedar expuestas al finalizar la obra. No se permitirá el uso de madera de menos de 2.5 cm de espesor nominal, excepto cuando se la use como revestimiento de las formaletas.

El Contratista deberá utilizar formaletas fabricadas con madera laminada, prensada o machihembrada cepillada, para las superficies que quedarán a la vista y superficies proyectadas para trabajar en contacto con agua.

Las formaletas para las superficies a la vista y para las superficies proyectadas para trabajar en contacto con agua, deberán ser colocadas de manera regular y uniforme con la mayor dimensión de los paneles en el sentido vertical y todas las juntas alineadas. La formaleta no deberá producir superficies cóncavas, convexas o irregulares. La desviación máxima de la superficie plana no deberá exceder de 2 mm por metro.

Formaletas planas de segmentos no mayores de 60 cm podrán usarse para formar superficies curvas de diámetro mayor de 7 m.

La superficie de los sitios en donde se vaya a colocar el concreto sobre gravas o roca partida, que contenga por lo menos un 25% del material que pase por el tamiz No.4, deberá cubrirse, para prevenir que el concreto pierda agua, con una capa de 5 cm de concreto para solados.

Las formaletas se podrán usar por segunda vez, siempre que se las haya limpiado cuidadosamente y no presenten abultamientos ni combaduras y el Contratista se comprometa a no utilizar las formaletas que rechace el Interventor.

- **Diseño**

Las formaletas deberán ser fuertes y ajustadas para prevenir el escape del mortero. Las formaletas deberán ser arriostradas con los tensores para mantenerlas en la posición requerida, para que conserven la forma y los alineamientos durante y después de la colocación del concreto.

La cimbra que se use para soportar las formaletas se deberá apoyar sobre durmientes que se asienten en fundaciones firmes, de manera que no ocurran asentamientos ni deformaciones de las formaletas cuando el concreto se vacíe en ellas.

Las vigas y las losas que se apoyarán en columnas de concreto deberán ser formaleteadas de manera de permitir el retiro de las formaletas de las columnas sin que se disturben los apoyos de las formaletas de dichas vigas o placas.

Cuando las partes superiores de los muros vayan a quedar expuestas a la intemperie, la formaleta de por lo menos uno de los lados no deberá sobresalir de la superficie superior del muro y deberá ser alineada y colocada a la cota indicada. En otros puntos, las formaletas para el concreto de muros se terminarán en pendiente o según contornos establecidos, se deberán colocar según el alineamiento y el nivel o se colocará un listón de madera como guía al nivel apropiado, de manera que la superficie pueda ser terminada con regla o plantilla. En las juntas de construcción horizontales de los muros, la formaleta de un lado no deberá sobresalir más de 60 cm por encima de la junta.

El diseño de las formaletas deberá ser aprobado por el Interventor antes de construirlas.

- **Separadores y Tensores**

No se permitirá el uso de separadores de concreto o madera para espaciar parrillas de acero de refuerzo entre sí; deberá hacerse con ganchos del mismo refuerzo de tal forma que se soporten las presiones de formaleteado y fundida conservando la separación entre las

mismas. Para la separación de las parrillas contra la formaleta para garantizar el recubrimiento mínimo, se podrán utilizar separadores de concreto en forma, dimensiones y calidad aprobadas por el Interventor, únicamente en la cara que no esté en contacto con el agua o quede a la vista.

Para la separación entre formaletas, se deberán utilizar separadores y tensores de extremos removibles, con una parte que quede permanentemente embebida en el concreto y que tenga suficiente fortaleza y rigidez para soportar y mantener la formaleta en la posición y alineamientos adecuados, sin tener que recurrir a separadores auxiliares. Se deberán colocar conos en los extremos de cada tensor para permitir que la porción embebida quede por lo menos a 3 cm de la cara del concreto.

Las partes embebidas de los tensores que no tengan extremos roscados, deberán construirse de manera que se puedan romper fácilmente sin dañar el concreto para remover los extremos.

Todos los boceles deberán ser rectos, de anchura uniforme y cepillados.

d. Recubrimientos

Antes de vaciar el concreto en las formaletas, el interior de éstas deberá recubrirse con una capa de compuesto aprobado y que no manche el concreto; este compuesto se deberá aplicar antes de colocar el hierro de refuerzo.

- **Remoción de las formaletas**

Las formaletas no deberán removerse o aflojarse hasta que el concreto haya alcanzado resistencia suficiente para soportar con seguridad todas las cargas vivas o muertas. Los soportes debajo de las vigas y losas deberán dejarse en sitio y reforzarse como sea necesario para soportar el equilibrio de construcción o los materiales que se coloquen sobre las losas. La remoción de las formaletas deberá hacerse con cuidado para evitar desportillar las esquinas o aristas y causar otros daños al concreto.

REFUERZO

El refuerzo deberá ser doblado con exactitud y estar libre de óxido, escamas y sustancias contaminantes que puedan reducir su adherencia. A menos que se muestre en otra forma en los planos, o se especifique, los detalles de doblaje deberán hacerse de acuerdo con las normas 315 y 318 del ACI.

- **Doblado**

Para acomodarse en la forma indicada en los planos, las varillas de acero se doblarán en frío. No se permitirá doblar las varillas salientes del concreto una vez que éste haya sido colocado.

Se entregarán al Contratista instrucciones completas sobre la manera de reforzar todos los elementos de las estructuras según los planos que acompañan estas especificaciones.

- **Colocación**

Todo el acero de refuerzo ha de quedar colocado en su debido sitio sobre soportes de cubos de mortero, de dosificación igual a la del concreto en cuanto a cemento y arena, formaletas u otros elementos y deberá ser asegurado en su sitio con amarres adecuados. No se permitirá soldadura en los puntos de cruce.

El espacio entre el acero y las formaletas se mantendrá mediante amarres, espaciadores y otros soportes que deben ser aprobados por el Interventor. No se permitirá el uso de bloques de madera.

- **Recubrimientos**

El recubrimiento de las varillas de refuerzo deberá ser, para cada parte de la obra, el mostrado en los planos respectivos.

- **Traslapos**

Los traslapos deberán ser hechos de acuerdo con los detalles que se muestran en los planos. Los traslapos que sea necesario hacer en sitios diferentes a los que se muestran en los planos, deberán ser aprobados por el Interventor antes de la ejecución.

La soldadura de refuerzo estará prohibida con excepción de los sitios que se muestran en los planos. Todos los empalmes para los sitios no especificados en los planos deberán tener una longitud no menor de 40 veces el diámetro nominal de las varillas.

MEZCLADO DE CONCRETO

El concreto se preparará en mezcladoras de concreto adecuadas para el tipo de obra y volumen a fundir, garantizando una distribución uniforme de todos los materiales en toda la masa. El Contratista deberá tener en la obra por lo menos otra unidad de suplencia.

Los agregados y el cemento se medirán por peso. El agua se medirá por peso o por volumen e incluirá la humedad superficial y el agua libre contenida en los agregados que entran en la mezcla. El medidor de agua deberá tener una exactitud del 1%. La cantidad de agua requerida para mantener una relación agua-cemento constante, deberá ajustarse frecuentemente a fin de compensar cualquier variación en el contenido de humedad de los agregados.

El concreto se mezclará sólo en las cantidades que se requiera para uso inmediato. No se deberá usar ningún concreto que haya iniciado fraguado o que se haya mezclado con más de 20 minutos de anterioridad.

Después de que todos los materiales estén en el tambor, la carga se deberá mezclar durante un período no menor de 2 ½ minutos a fin de asegurar una mezcla uniforme y homogénea. Antes de colocar los materiales dentro del tambor de la mezcladora, para la carga siguiente, todo el contenido de la mezcla precedente deberá haberse vaciado.

En caso de emergencia, verbigracia, una falla en la mezcladora, se deberá mezclar con la unidad de suplencia suficiente concreto para completar el trabajo que se esté ejecutando hasta una junta de construcción.

No se permitirá la adición de agua a la mezcla una vez que ésta haya salido de la mezcladora.

a. Consistencia

En general, la consistencia de las mezclas de concreto deberá ser adecuada para las condiciones en que se van a colocar. Esta deberá ser tal que:

1. El mortero se adhiera al agregado grueso.

2...El concreto sea lo suficientemente fluido, como para que no se segregue al transportarlo.

3. Al sacarlo de la mezcladora, al mortero no se le vea agua libre.

4. Al vaciarlo, el concreto deberá asentarse en su lugar; deberá deslizarse y no fluir cuando se le lleve a su lugar por medio de canaletas que formen un ángulo de 30E con la horizontal.

5. La capa superior del concreto ya fraguado debe tener una película de cemento en la superficie, pero no deberá estar exenta de lechada.

El resultado de la prueba de asentamiento deberá ser uniforme.

COLOCACIÓN

Los límites de cada fundida de concreto deberán ser establecidos por el Contratista y aprobados por el Interventor. Dentro de estos límites el concreto deberá ser colocado en una operación continua y en el caso de muros, no podrá transmitirse vibración a través del acero o la formaleta al concreto colocado en la parte inferior que haya entrado en proceso de fraguado inicial, de tal forma que se deberán utilizar los métodos, la maquinaria y el personal necesarios para lograr la colocación del concreto en un tiempo máximo de tres horas.

Antes de la colocación del concreto, las formaletas, el refuerzo, los sellos y demás elementos embebidos deberán ser asegurados firmemente en su posición correcta; se deberán retirar todos los desperdicios, agua y salpicaduras de concreto del sitio en donde se colocará el concreto; todo el trabajo deberá ser aceptado por el Interventor antes de que comience la fundida del concreto.

- **Colocación sobre superficies de concreto endurecido**

Las superficies de concreto sobre las cuales se continuará con concreto fresco deberán ser ásperas, limpias y húmedas. El mortero de superficie deberá retirarse para que los agregados queden expuestos.

La superficie endurecida deberá estar limpia de toda sustancia extraña (incluyendo aditivos para el curado), lavada con agua limpia y mantenerse saturada durante un período de 24 horas anteriores a la colocación del concreto fresco.

Los agregados gruesos deberán retirarse de las primeras mezclas de concreto que se coloquen sobre superficies endurecidas en los muros. Este mortero preparado en relación 2:1, deberá cubrir toda el área endurecida y tener una profundidad de 5 cm.

Transporte del concreto

El concreto deberá ser transportado hasta el sitio donde se va a depositar finalmente con los métodos que eviten la segregación o pérdida de los ingredientes. En cuanto fuere posible, se deberá colocar el concreto en su posición final a fin de evitar el manipuleo o hacerlo fluir; no deberá moverse lateralmente dentro de las formaletas a una distancia mayor de 1.5 m.

Colocación del concreto

Todo el concreto se depositará en capas aproximadamente horizontales, continuas, adecuadas para una captación efectiva; sin embargo, la profundidad de una capa no deberá exceder 60 cm. Cada capa de concreto deberá ser plástica cuando se cubra con la capa siguiente y las formaletas deberán llenarse a una rata vertical no menor de 60 cm por hora.

Compactación

Tan pronto como el concreto haya sido colocado en las formaletas, se lo deberá compactar usando vibradores mecánicos aprobados, aplicados directamente al concreto. Deberá hacerse uso además de varillas y paletas, para compactar el concreto vecino a, o en las esquinas de las formaletas, y el que rodea al acero de refuerzo o los elementos empotrados. Los vibradores mecánicos deberán usarse de manera que se tengan por lo menos 9.000 ciclos por minuto cuando estén sumergidos dentro del concreto. Cada vibrador deberá ser

movido por un motor de más de 1.5 HP. El número y tipo de los vibradores deberá ser aprobado por el Interventor.

A fin de garantizar la compactación de cada capa antes de la colocación de la próxima, sin interrupción o demoras en el vaciado, se habrá de tener un número suficiente de vibradores en cada frente de la obra.

Los vibradores se aplicarán al concreto en el punto en donde éste se deposite y en el área del concreto recién depositado. El concreto se colocará a intervalos cortos para evitar el hacerlo fluir demasiado. El vibrador deberá penetrar en la capa colocada inmediatamente anterior a la que se esté colocando, pero sin atravesarla.

Si se notare combadura o asentamiento de las formaletas mientras se está colocando el concreto, la operación de colocación se interrumpirá hasta tanto se haya hecho la debida corrección.

En el colocado del concreto no se permitirá el uso de práctica alguna que tienda a provocar separación o segregación de los materiales, tal como dejar caer el concreto desde alturas mayores de 2.00 metros, sin el uso de una canal cerrada y articulada (Trompa de elefante) u otros medios aprobados.

PIEZAS EMBEBIDAS

Todas las tuberías, codos de ventilación, escalones, anclajes, pernos, placas, entramados, barandales, mojones, sellos, etc., que han de embeberse en el concreto, habrán de asegurarse en forma tal que no se desplacen durante la colocación del concreto.

Tanto la colocación como el suministro de partes embebidas en el concreto, cuyo suministro, colocación o montaje no estén específicamente cotizados en otro ítem, se considerarán como incluidas en el costo del concreto.

JUNTAS

Todas las estructuras que van en contacto con el agua deberán ser, en lo posible, de construcción monolítica.

Las juntas de construcción deberán hacerse en los sitios indicados en los planos, según se especifican aquí o de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

A menos que se especifique diferente, las varillas de refuerzo serán continuas a través de las juntas de construcción.

Todas las juntas de construcción, a menos que los planos lo especifiquen, deberán llevar cinta Pórtland, sellado o de cloruro de polivinilo, especificación ASTM D2240, de ancho 15 cm.

Las juntas de contracción y expansión se construirán en los sitios y de acuerdo con lo que se muestra en los planos.

En donde se indique en los planos se deberá colocar cinta de cloruro de polivinilo, norma ASTM D2240, de ancho 22 cm; en caso contrario, deberán llenarse con material bituminoso.

CONCRETO BAJO AGUA

El concreto no se deberá depositar bajo agua excepto con permiso del Interventor. Para el concreto que se deposite bajo agua deberá ajustarse el diseño para que el asentamiento sea menor de 6" y aumentar la cantidad de cemento en un saco por metro cúbico.

El concreto bajo agua deberá colocarse con bajantes que tengan tolvas en la parte superior. Después de que el concreto haya empezado a moverse, la parte inferior del bajante deberá mantenerse por debajo de la superficie del concreto depositado. Se evitará agitar el concreto depositado.

Cuando sea necesario mover la bajante, deberá levantarse del concreto y bajarse verticalmente en un nuevo sitio. La masa de concreto deberá colocarse tan rápido como sea posible en un sitio sin que sea necesario moverla horizontalmente debajo del agua.

El agua debe estar quieta cuando el concreto se deposite. La velocidad del agua no deberá exceder a 60 cm/min en cualquier dirección dentro del espacio donde se coloque el concreto. Después de colocado, el nivel de agua en el espacio debe conservarse estático hasta que el concreto haya endurecido.

ACABADOS DE SUPERFICIES

El acabado de superficies en concreto para las distintas partes de la obra, deberá cumplir con los requisitos que se dan a continuación:

- **Acabados sin formaleta**

No se requiere dar ningún tratamiento superficial a las superficies de concreto enterradas o permanentemente sumergidas que no forman parte integral de una estructura, excepto las que se requieran para obtener las elevaciones, contornos y superficies libres de lechada. Las superficies sin formaleta, en todas las demás estructuras de concreto, deberán ser regladas y dárseles un terminado inicial con llana, seguido de un segundo tratamiento con llana de madera o metálica donde se requiera.

- **Reglado**

El reglado de concreto debe producir superficies a las elevaciones y contornos establecidos, con todos los agregados completamente embebidos en el mortero. Todas las superficies regladas deberán estar libres de irregularidades con una altura o profundidad que no exceda de 5 mm, medida desde una regla de 3 metros de longitud.

- **Terminado con llana**

Las superficies regladas deberán arreglarse con un terminado con llana de madera tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente para ser trabajado. Cualquier agregado grueso que se mueva con el paso de la llana, o que cause irregularidades en la superficie, deberá retirarse y reemplazarse con mortero. El acabado inicial deberá producir superficies de textura uniforme y buena apariencia.

El acabado inicial deberá ser seguido por un segundo acabado en el momento en que se inicie el fraguado. El segundo acabado deberá producir una superficie de textura y color uniformes. A menos que se especifique acabado adicional al que produzca el segundo paso de la llana, ésta será la superficie terminada.

El acabado puede ser ejecutado por medio de llanas de madera o compactadores mecánicos adecuados.

- **Terminado de superficie con formaleta**

Los salientes y salpicaduras de la superficie deberán quitarse de todas las superficies con formaleta, excepto las superficies exteriores que estarán en contacto con los rellenos en tierra. Se utilizará un pulidor eléctrico, si es necesario, para retirar los salientes y producir una superficie lisa.

e. Huecos de los tensores

Los huecos dejados en las superficies por los tensores de la formaleta al ser removidos sus extremos, deberán ser limpiados, humedecidos y rellenados con mortero. Este mortero deberá ser terminado liso y su textura igual a la del concreto adyacente.

- **Acabados con mortero**

El acabado con mortero deberá hacerse de acuerdo a la norma ACI 301 Capítulo 10, del párrafo correspondiente a terminados con mortero.

No debe dar como resultado el que se pañete toda la superficie, pero debe producir un acabado suave, libre de marcas, vacío y polvo de cemento. Este acabado sólo se utilizará en superficies que no vayan a tener contacto permanente con el agua.

- **Aristas**

A menos que se especifique que sean chaflanadas, todas las aristas expuestas de las superficies que se acaben con llana o palustre mecánicos, deberán terminarse con una herramienta que tenga una esquina con radio de 6 mm.

- **Protección del acabado**

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para proteger las superficies terminadas de manchas o daños. No se permite hacer fuego cerca del concreto en ningún momento. Las superficies o bordes de concreto que puedan dañarse durante la construcción, se protegerán debidamente dejando la formaleta sin retirar o colocando una protección aprobada por el Interventor.

Donde lo ordene el Interventor, el Contratista deberá cubrir con aserrín o tablas las superficies de concreto por el tiempo que el Interventor considere necesario.

CURADO

El concreto deberá protegerse de pérdidas de humedad por lo menos 7 días después de colocado; todas las superficies de concreto se protegerán de la lluvia fuerte, el agua corriente y de los elementos mecánicos que puedan hacer daño.

El curado de concreto deberá hacerse por métodos que conserven las superficies de concreto durante un período especificado.

- **Curado con agua**

Las superficies del concreto deberán ser saturadas con agua tan pronto como sea posible, después del fraguado inicial del concreto. La rata de aplicación del agua deberá regularse para dar un cubrimiento completo a la superficie con una escorrentía mínima.

Cuando se dejen las formaletas en su sitio para el curado, se mantendrán húmedas todo el tiempo para evitar la abertura de sus juntas y el secado del concreto. El agua del curado debe ser limpia y debe cumplir las mismas condiciones que el agua con que se prepara el concreto.

- **Curado de compuestos**

Será obligado para el curado del concreto el uso un de líquido que forme una película retenedora de agua que cumpla la norma ASTM C-309. Su aplicación estará de acuerdo con las recomendaciones de la casa productora.

TOLERANCIAS

Las obras que excedan las tolerancias especificadas a continuación deberán ser reparadas o demolidas por cuenta del Contratista si el Interventor lo ordena:

1. Dimensiones de columnas, vigas, placas y partes de las estructuras hidráulicas que vayan a estar en contacto con el agua:

- Por defecto, 5 mm

- Por exceso, 10 mm

2. Otras dimensiones de estructuras no cubiertas en el punto anterior, en la planta:

- Por defecto, 10 mm

- Por exceso, 10 mm

3. Desviaciones en la vertical o en las inclinaciones indicadas en los planos:

- En 5 m, 10 mm

- En 10 m, 15 mm

4. Desviaciones en cotas y pendientes de vigas y losas:

- Visibles:

En 3 m, 10 mm

En 10 m o más, 20 mm

- Enterradas:

- El doble de la anterior

5. Variación en el recubrimiento de la armadura: 5 mm.

6. Variaciones en los espaciamientos de las varillas: 15 mm.

REPARACIONES DEL CONCRETO

Las reparaciones de las superficies de concreto deberán hacerse únicamente con el personal experto en este tipo de trabajo, y bajo la vigilancia del Interventor.

El Contratista deberá corregir, a su costa, todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies de concreto se conformen con todos los requisitos exigidos por estas especificaciones.

a. Superficies que no vayan a estar en contacto con el agua

En donde el concreto haya sufrido daños o defectos, las superficies de concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto, o hasta donde el Interventor lo indique y rellenarse con concreto o con mortero de consistencia seca hasta las líneas requeridas.

- Superficies que vayan a estar en contacto con el agua

Para las reparaciones de superficies que vayan a estar en contacto permanente con el agua corriente, será obligado el uso de mortero epóxico como Sikadur 41, mortero de SIKA o similar. La colocación de tales morteros se hará de acuerdo con las recomendaciones de la casa fabricante.

CLASES DE CONCRETO

Se consideran 9 clases de concreto, de las características enumeradas a continuación:

1. Concreto Clase 1

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 350 Kg/cm2 (5.000 psi).

2. Concreto Clase 2

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 315 Kg/cm2 (4.500 psi).

3. Concreto Clase 3

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 281 Kg/cm2 (4.000 psi).

4. Concreto Clase 4

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 245 Kg/cm2 (3.500 psi).

5. Concreto Clase 5

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 210 Kg/cm2 (3.000 psi).

6. Concreto Clase 6

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 175 Kg/cm2 (2.500 psi).

7. Concreto Clase 7

Se refiere al concreto reforzado o simple para estructuras, con una resistencia a la compresión a los (28) días de 140 Kg/cm2 (2.000 psi).

8. Concreto Ciclópeo

Consiste en una concreta clase 6, adicionado con piedras sanas, limpias, resistentes y durables hasta por un volumen igual al 35% del volumen del concreto ciclópeo. Cada piedra deberá quedar rodeada de una capa de concreto con un espesor mínimo de 5 cm.

- **Concreto Pobre en Solados**

Consiste en un concreto de bajo contenido de cemento, mezclado en las proporciones 1:5:5, aproximadamente, el cual se colocará con el objeto de emparejar las superficies sobre las cuales se van a cimentar las estructuras. La extensión y el espesor de los solados serán los indicados en los planos o los que el Interventor prescriba.

El solado reposa sobre un piso sólido y en lo posible no alterado. No se aceptará ningún relleno como base para los cimientos, a menos que el Interventor lo autorice expresamente, o se especifique en los planos.

MEDIDA

El concreto se medirá para el pago según los volúmenes obtenidos a partir de los contornos netos de las estructuras mostrados en los planos y que hayan sido construidas en un todo de acuerdo con estas especificaciones y lo prescrito por el Interventor.

Del volumen medido no se deducirán los orificios de drenaje o desagüe para alivio de subpresión, pasamuros de diámetro inferior a 10", los pernos de anclaje, ni el volumen ocupado por el acero de refuerzo y los sellos.

UNIDAD

M3

PAGO

El pago del concreto se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales para la mezcla del concreto y para sellos; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra, por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto a satisfacción del Interventor.

Deberá incluirse también el costo de los aditivos necesarios y de las muestras y ensayos de laboratorio que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar.

Si los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días no están de acuerdo con la norma 4.8.4.1 del ACI 318-77, el Interventor procederá a efectuar un análisis de los ensayos a los 56 días con base en los coeficientes de resistencia.

Si en estos ensayos continúa la discordancia con la norma mencionada, se efectuarán ensayos de núcleo (coredrill) de acuerdo con la norma 4.8.4.2. del ACI 318 – 77.

Los resultados de tales pruebas deberían concordar con lo exigido por la norma 4.8.4.4. del ACI 318 – 77; en caso contrario, se ordenará la demolición de la estructura.

Los costos de las pruebas de control de calidad sobre concretos que hayan sido rechazados con prueba de control preliminar, según por cuenta del Contratista.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

El cemento que se utilizara en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos, protegidos de la intemperie y adquisición, donde no genere polvo o material particulado contaminante, el concreto almacenado por más de 2 meses no podrá emplearse, ningún material contaminado podrá emplearse en la preparación del concreto debe estar con su respectiva señalización.

El agua deberá provenir de una fuente legalmente establecida, evitando vertidos sobre el terreno, ya que puede generar mayores procesos erosivos en la zona de trabajo.

Todos los residuos generados por las labores de esta actividad, serán dispuestos en un botadero y/o escombrera. Aquellos que se puedan reutilizar o emplearlos en otra parte de la obra deberá almacenarlos para que no haya dispersión al aire ni sobre el terreno para hacer después su disposición en donde se recomiende.

Cuando se requiera adelantar la mezcla de concreto en el sitio de la obra, esta debe realizare sobre una plataforma metálica de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones, controlando las emociones contaminantes y el ruido.

Se deben evitar los recorridos muy largos en el transporte de la mezcla para evitar la segregación.

Para la ubicación diaria de material (concreto) en espacio público, estos se deberán ubicar en sitios donde no interfiera con el tránsito peatonal o vehicular. El concreto ubicado fuera del área de obra deberán estar demarcados y acordonados de tal forma que se genere cerramiento de los mismos con malla sintética o cinta reflectiva.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

3.8. LLENADO DE INYECCIÓN CON LECHADA CEMENTICIA PARA ANCLAJES

GENERALIDADES

La lechada consistirá en una mezcla de cemento Pórtland, agua y algunas veces de ser necesario agregado fino combinados en las proporciones aprobadas por el Interventor. La lechada de Inyección deberá ser hecha con los materiales, colocado y terminado en la forma y con la consistencia que estipulan estas especificaciones.

MATERIALES

Las especificaciones de los materiales para el concreto son las siguientes:

Cemento

El cemento para todos los concretos debe ser cemento Pórtland de la marca aprobada por el Interventor y que cumpla con las normas ICONTEC 30, 121 y 321 para el Tipo I cuando no se especifique otro tipo en planos. Cemento de la misma marca pero que provenga de diferentes fábricas no se mezclará a menos que el Interventor lo permita.

Agregado fino

El agregado fino consistirá en arena natural que cumpla con la norma ICONTEC 174. Arena artificial o fabricada no se aceptará.

El contenido de materia orgánica se ensayará y analizará de acuerdo con la norma ICONTEC 127.

El agregado fino para la lechada no podrá contener arcilla, limo u otras sustancias extrañas.

La granulometría de la arena natural, según los análisis de tamices, deberá conformarse a los requisitos de la norma ICONTEC 174.

El módulo de finura estará entre 2.3 y 3.1 de acuerdo a la norma ICONTEC 174.

El agregado fino deberá tener no menos del 100% de la resistencia a la tensión y a la compresión obtenidas con morteros de las mismas proporciones y consistencia, fabricados con el mismo cemento y arena estándar de Ottawa, resistencia medida según el ensayo de resistencia de mortero ejecutado según la norma ICONTEC 579.

Si el Interventor considera que la calidad del agregado fino de una fuente dada puede mantener las calidades especificadas antes, el material podrá aceptarse con base únicamente en los resultados de las granulometrías.

Agua

El agua que se utilice en la fabricación de concreto o mortero, como también en el proceso de curado, debe decirse a la norma ACI 318-77 numeral 3.4.

Toda agua que se utilice en la fabricación de concreto deberá ser aprobada por el Interventor antes de utilizarla.

TRABAJOS PRELIMINARES

La fuente y calidad de los materiales para la lechada de Inyección y las proporciones en que se mezclarán para el trabajo deberán presentarse al Interventor para su revisión antes de iniciar cualquier obra de concreto.

Se deben presentar informes certificados de un laboratorio independiente para los materiales y el diseño de la mezcla.

La revisión de estos informes será la base para la aceptación general solamente; Esto no exonera al Contratista del cumplimiento continuado de los requisitos estipulados en las presentes especificaciones.

Diseño de Mezcla

Con los materiales para la lechada de Inyección, aceptados por el Interventor, el Contratista diseñará una mezcla tentativa, la cual se ensayará para cada consistencia que se desee para obtener y usar en la obra.

El informe para cada mezcla tentativa deberá contener los siguientes datos:

- Esfuerzo de compresión basado en las pruebas a los 7, 28 y 56 días.
- Asentamiento sobre el cual se basó el diseño.
- Tiempo de fraguado inicial.
- Relación agua-cemento.
- Marca, tipo, composición y cantidad de cemento.

REQUISITOS DE LA MEZCLA

Las mezclas de lechada e inyección deberán diseñarse y el concreto deberá controlarse dentro de los siguientes limites:

Contenido de cemento

El contenido de cemento en la mezcla será de tal forma que el concreto cumpla con las condiciones especificadas en el diseño de la mezcla.

Para cumplir este propósito, el Contratista deberá chequear constantemente el diseño de la mezcla con base en los ensayos.

Agua

El contenido total de agua en el concreto no deberá exceder la relación A/C de 0.5 para mezcla.

Aditivos

La aplicación de los aditivos, en relación con el método y el tiempo de añadirlos, estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de manera que se cumpla con estas especificaciones.

EJECUCIÓN

Comúnmente los anclajes de son fijados utilizando una mezcla de cemento y agua denominada lechada. La mezcla generalmente consiste en cemento sin contracción y agua

en una relación A/C varia de 0.40 a 0.55 (Sabatini y otros,1999) con cemento Tipo I y de la cual se obtienen resistencias hasta de 21 Mpa.

Esta relación produce una lechada que puede ser bombeada fácilmente por el orificio del perno y al mismo tiempo producir una resistencia alta, con un mínimo de exudación de agua de la mezcla. Esta mezcla puede obtener una resistencia a la compresión de 3000 psi. El uso aditivos o arena dependerá exclusivamente del comportamiento del llenado en relación con la geología del terreno dado que en algún momento se pueden aumentar los consumos proyectados para cada anclaje de perforación por perdidas internas debido a las trazas geológicas internas y que deberán ser selladas sin afectar el consumo promedio calculado.

La inyección debe realizarse lo más rápido posible después de colocado el anclaje dentro de la perforación. El procedimiento de inyección debe garantizar que no quede aire o agua dentro de la zona inyectada. La inyección debe colocarse en forma lenta y permanente y debe continuar hasta la terminación del trabajo, que es el momento en el cual ha salido mezcla continua por el extremo libre o salida de la perforación.

Posterior a esta inyección después de al menos 7 días de fraguado se debe generar una nueva inyección por el tubo de PVC de 1" de diámetro dejado en el armado del anclaje de refuerzo, a una presión suficiente para generar el bulbo de anclaje parte fundamental de la estabilidad del anclaje a la hora del tensionamiento. La lechada saldrá a presión por los orificios previamente realizados en el armado del anclaje y sellados con un recorte de neopreno o neumático que no permite que en el llenado de la lechada este pase hacia el interior del tubo.

MEDIDA

La lechada de Inyección se medirá para el pago según los volúmenes obtenidos de acuerdo con estas especificaciones, se debe tener en cuenta que este valor depende de condiciones variables como no previsibles dado que son propias de la estructura interna de la masa.

La unidad de medida será el metro cúbico aproximado a dos decimales.

UNIDAD

M3

PAGO

El pago la lechada de Inyección se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato, para los siguientes conceptos de trabajo:

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales para la mezcla del concreto y para sellos; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra, por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto a satisfacción del Interventor.

Deberá incluirse también el costo de los aditivos necesarios y de las muestras y ensayos de laboratorio que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar.

Los costos de las pruebas de control de calidad sobre concretos que hayan sido rechazados con prueba de control preliminar, corren por cuenta del Contratista.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

El cemento que se utilizara en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos, protegidos de la intemperie y adquisición, donde no genere polvo o material particulado contaminante, el concreto almacenado por más de 2 meses no podrá emplearse, ningún material contaminado podrá emplearse en la preparación del concreto debe estar con su respectiva señalización.

El agua deberá provenir de una fuente legalmente establecida, evitando vertidos sobre el terreno, ya que puede generar mayores procesos erosivos en la zona de trabajo.

Todos los residuos generados por las labores de esta actividad, serán dispuestos en un botadero y/o escombrera. Aquellos que se puedan reutilizar o emplearlos en otra parte de la obra deberá almacenarlos para que no haya dispersión al aire ni sobre el terreno para hacer después su disposición en donde se recomiende.

Cuando se requiera adelantar la mezcla de concreto en el sitio de la obra, esta debe realizare sobre una plataforma metálica de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones, controlando las emociones contaminantes y el ruido.

Se deben evitar los recorridos muy largos en el transporte de la mezcla para evitar la segregación.

Para la ubicación diaria de material (concreto) en espacio público, estos se deberán ubicar en sitios donde no interfiera con el tránsito peatonal o vehicular. El concreto ubicado fuera del área de obra deberán estar demarcados y acordonados de tal forma que se genere cerramiento de los mismos con malla sintética o cinta reflectiva.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

4. SECCIÓN CUARTA

ACEROS

4.1. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG / CM2

GENERALIDADES

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro del acero y la ejecución de las operaciones de corte, doblado, amarre y colocación de las varillas de refuerzo en las estructuras de concreto.

MATERIAL

Se aceptará el acero de refuerzo liso fabricado por Paz del Río tipo A-37 o similar, en aquellas estructuras donde el valor fy especificado sea igual a 2590 kg/cm2. Se aceptará el acero de refuerzo corrugado fabricado por Paz del Río tipos PDR 40 y PDR 60 o similares, en aquellas estructuras donde el fy especificado sea igual a 2800 kg/cm2 y 4200 kg/cm2, respectivamente. Se aceptará malla electrosoldada de alambre galvanizado, en las estructuras que se especifique, de acuerdo con los detalles incluidos en los planos.

DOBLADO

Las varillas de acero se doblarán en frío para acomodarse a las formas indicadas en los planos. No se permitirá doblar las varillas salientes del concreto una vez que este haya sido colocado.

EJECUCIÓN

El acero de refuerzo, al colocarlo en la estructura, ha de estar libre de mugre, escamas, exceso

de oxido, polvo, pintura, aceite u otra materia extraña.

Todo el acero de refuerzo ha de quedar colocado en su debido sitio y durante el vaciado del concreto se le mantendrá firmemente en las posiciones indicadas en los planos.

El espacio entre acero y formaletas se mantendrá mediante soportes, bloques, amarres o pórtland aprobados por la Interventoría. Los bloques que evitan el contacto del acero con la formaleta deberán ser de mortero cuya dosificación será igual a la del concreto que se está fundiendo en cuanto a cemento y arena, de formas y dimensiones aprobadas por la Interventoría. Su colocación no será permitida en la cara que estará en contacto con el agua o quede a la vista, de tal forma que el ajuste de las parrillas del refuerzo se hará mediante amarres entre la formaleta, bloques, acero de refuerzo y ganchos espaciadores en la cara contraria.

Las hiladas o parrillas se separarán con ganchos del mismo refuerzo que soporten el trabajo de la formaleteada y fundida del concreto. Los bloques que se utilicen serán lo suficientemente cortos como para permitir que sus extremos se cubran de concreto.

No se permitirá el uso de guijarros, trozos de piedra o ladrillo, tubería metálica o bloques de madera.

Antes de empezar el vaciado del concreto, todo el acero de refuerzo de cualquier sección deberá estar en su sitio y haber sido inspeccionado y aprobado por el Interventor.

Todos los empalmes deberán tener una longitud no menor de 40 veces el diámetro nominal de las varillas y deberán estar bien distribuidos y situados en puntos de esfuerzo tensorial bajo.

Los empalmes de varillas de diámetro superior a ¾" podrán ser soldados con doble cordón en

una longitud no menor de 25 cm, con la aprobación del Interventor.

El recubrimiento para el refuerzo deberá hacerse como se indica en los planos; en donde no se especifica se hará como sigue:

Cuando el concreto queda a la intemperie o permanentemente sumergido, o en contacto con tierra, pero colocado con formaletas, no deberá ser menor de 8 cm.

En muros que no están colocados en contacto con tierra, pero colocados con formaletas, no deberá ser menor de 5 cm.

MEDIDA

La medida se hará por unidad (Kg) de acero instalado de acuerdo al diseño especificado y que cumpla con la calidad y validación para la Interventoría.

UNIDAD

Kg

PAGO

El pago del Acero de Refuerzo se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Almacenar adecuadamente el acero en pilas u otros sistemas, protegidos de la intemperie para evitar residuos líquidos al ser mojados por la lluvia y por ende contaminación en el suelo y también para no alterar la movilidad de las demás actividades de la obra con su respectiva señalización.

Los escombros de esta actividad (retal de hierro) deben ser recogidos inmediatamente sea generado para evitar una contaminación en el suelo o un accidente de cualquier trabajador.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

4.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANCLAJES

4.2.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANCLAJES, 3 CABLES D =1/2" DE LONGITUD= 25M

GENERALIDADES

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro de la guaya torón o cables para la construcción de anclajes en las dimensiones especificadas y la posición indicada en los planos.

MATERIAL

Cada cable está compuesto de una guaya o torón Baja relajación Grado 270 o similar Cable 7 hilos desnudo CP 190 RB 12,70 mm, cada anclaje debe contener en número de torones indicado en el diseño de la obra geotécnica, para este componente deben contar con una longitud de 25 metros cada uno.

EJECUCIÓN

Con la perforación terminada se procede a la instalación del anclaje de refuerzo que consiste en un armazón de 3 o más torones en longitud igual más 1 metro de la perforación, el metro adicional se establece con el fin de poder dejar la longitud necesaria para que pueda realizarse el tensionamiento.

El anclaje debe ser introducido inmediatamente es terminada la perforación por lo tanto estos serán armados y estarán disponibles en relación al rendimiento de la perforación, no es recomendable que pasen más de 48 horas después de realizada la perforación debido a que las estabilidades de las paredes se puedan ver afectadas durante ese lapso de tiempo.

MEDIDA

La medida se hará por unidad (Und) de anclaje instalado a la profundidad especificada o a la ordenada por la Interventoría.

UNIDAD

UND

PAGO

El anclaje compuesto por los 3 cables de D=1/2" se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Almacenar adecuadamente el acero en pilas u otros sistemas, protegidos de la intemperie para evitar residuos líquidos al ser mojados por la lluvia y por ende contaminación en el suelo y

también para no alterar la movilidad de las demás actividades de la obra con su respectiva señalización.

Los residuos que se puedan generar de esta actividad (retal de hierro) deben ser recogidos inmediatamente sea generado para evitar una contaminación en el suelo o un accidente de cualquier trabajador.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

4.3. TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES

GENERALIDADES

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el proceso por el cual se le coloca una carga determinada de tensión a cada uno de los cables, guayas o torones que componen el anclaje.

EJECUCIÓN

Durante el último paso del proceso de Estabilización y después de haber obtenido los resultados de las resistencias de los concretos, se procede a realizar el tensionamiento usando una unidad hidráulica eléctrica y un gato tensor Monotoron, la unidad hidráulica cuenta con el manómetro de control de la tensión que estará supervisada en todo momento por el Interventor si esta así los solicite. Cada anclaje deberá tensionarse a la carga de diseño y en porcentaje de acuerdo al mismo. Los anclajes para este tipo de pantallas son definitivos es decir no se realiza tensionamiento con el tiempo por lo cual se llevará a una carga de tensión 100% de la carga de diseño de cada uno.

MEDIDA

La medida se hará por unidad (Und) de anclaje tensionado a la carga de diseño especificada y que cumpla con soportar la misma.

UNIDAD

UND

PAGO

El pago del tensionamiento se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Almacenar adecuadamente el acero en pilas u otros sistemas, protegidos de la intemperie para evitar residuos líquidos al ser mojados por la lluvia y por ende contaminación en el suelo y también para no alterar la movilidad de las demás actividades de la obra con su respectiva señalización.

Los residuos que se puedan generar de esta actividad (retal de hierro) deben ser recogidos inmediatamente sea generado para evitar una contaminación en el suelo o un accidente de cualquier trabajador.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

4.4. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN

4.4.1. MALLA ELECTROSOLDADA 4MM Y ABERTURA DE 0,15 X 0,15 (MTS)

GENERALIDADES

Las especificaciones anteriores para el acero de refuerzo se aplican, en general, cuando se utilice malla electrosoldada para estructuras de concreto lanzado en taludes.

EJECUCIÓN

Antes de colocar la malla deberá ejecutarse 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.

Deberá utilizarse mortero 1:3 para eliminar las cavidades existentes en el talud.

En los sitios que indiquen los planos y/o sean ordenados por la Interventoría, deberá instalarse malla electrosoldada con abertura de 0.15 metros de lado. El alambre con que se fabrique dicha malla deberá ser galvanizado.

La malla debe soportarse con varillas de 3/8", tipo A-37, 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 calibre No.12 BWG (2.77 mm).

MEDIDA

La medida se hará por metro cuadrado (m2) de malla instalada incluidos los traslapos de la misma de acuerdo al diseño especificado y que cumpla con la calidad y validación para la Interventoría.

UNIDAD

M2

PAGO

El pago del concreto se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato, para los siguientes conceptos de trabajo:

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Almacenar adecuadamente el acero en pilas u otros sistemas, protegidos de la intemperie para evitar residuos líquidos al ser mojados por la lluvia y por ende contaminación en el suelo y también para no alterar la movilidad de las demás actividades de la obra con su respectiva señalización.

Los residuos que se puedan generar de esta actividad (retal de hierro) deben ser recogidos inmediatamente sea generado para evitar una contaminación en el suelo o un accidente de cualquier trabajador.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

4.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLATINA DE 200MMX200MMX12MM CON TRES AGUJEROS

GENERALIDADES

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro del Platinas en acero en las dimensiones especificadas y la posición indicada en los planos como complemento al sistema para el proceso de tensionamiento.

MATERIAL

Lamina HR (Hot Rolled) ½" de dimensión 0.20*0.2 m, de acuerdo con los detalles incluidos en los planos.

EJECUCIÓN

La lamina HR ha de estar libre de mugre, escamas, exceso de oxido, polvo, pintura, aceite u otra materia extraña. Las mismas serán colocadas como primer paso de los elementos misceláneos metálicos como superficie de distribución de carga para el proceso de tensionamiento, ira una por cada anclaje previamente instalado sobre la pantalla.

MEDIDA

La medida se hará por unidad (Und) de Platina instalada de acuerdo a los proyectos y planos u ordenada por la Interventoría.

UNIDAD

UND

PAGO

El pago del concreto se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Almacenar adecuadamente el acero en pilas u otros sistemas, protegidos de la intemperie para evitar residuos líquidos al ser mojados por la lluvia y por ende contaminación en el suelo y también para no alterar la movilidad de las demás actividades de la obra con su respectiva señalización.

Los residuos que se puedan generar de esta actividad (retal de hierro) deben ser recogidos inmediatamente sea generado para evitar una contaminación en el suelo o un accidente de cualquier trabajador.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

4.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POPORA DE 3 AGUJEROS CÓNICOS PARA CUÑA DE 1/2"

GENERALIDADES

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro del Poporas o Portacuñas en acero en las dimensiones especificadas y la posición indicada en los planos como complemento al sistema para el proceso de tensionamiento.

MATERIAL

Pieza en acero 12L14 o similar de forma circular con 3 agujeros cónicos para la instalación de cuñas de ½" en cada uno de ellos, de acuerdo con los detalles incluidos en los planos.

EJECUCIÓN

La Popora o Portacuñas ha de estar libre de mugre, escamas, exceso de oxido, polvo, pintura, aceite u otra materia extraña. Las mismas serán colocadas como segundo paso de los elementos misceláneos metálicos encima de la platina metálica e introduciendo en la misma los 3 torones que constituyen el anclaje, ira una por cada anclaje previamente instalado sobre la pantalla.

MEDIDA

La medida se hará por unidad (Und) de Popora o Portacuñas instalado de acuerdo a los proyectos y planos u ordenada por la Interventoría.

UNIDAD

UND

PAGO

El pago del concreto se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Almacenar adecuadamente el acero en pilas u otros sistemas, protegidos de la intemperie para evitar residuos líquidos al ser mojados por la lluvia y por ende contaminación en el suelo y también para no alterar la movilidad de las demás actividades de la obra con su respectiva señalización.

Los residuos que se puedan generar de esta actividad (retal de hierro) deben ser recogidos inmediatamente sea generado para evitar una contaminación en el suelo o un accidente de cualquier trabajador.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

4.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE KIT DE CUÑA DE 1/2" PARA ANCLAJE

GENERALIDADES

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro de cuñas de ½ cónicas en acero en las dimensiones especificadas y la posición indicada en los planos como complemento al sistema para el proceso de tensionamiento.

MATERIAL

Pieza en acero 12L14 o similar de forma cónica ranurada en sus caras internas y cara partida para ser instaladas en los 3 agujeros cónicos de la Popora o Portacuñas, de acuerdo con los detalles incluidos en los planos.

EJECUCIÓN

Las cuñas ha de estar libre de mugre, escamas, exceso de oxido, polvo, pintura, aceite u otra materia extraña. Las mismas serán colocadas como el último de los elementos misceláneos metálicos introduciendo en la misma los 3 torones que constituyen el anclaje y su función será no permitir que el anclaje retorne de regreso después del tensionamiento, ira una por cada torón previamente instalado sobre la pantalla.

MEDIDA

La medida se hará por unidad (Und) de 3 Portacuñas Instaladas, 1 en cada torón de acuerdo a los proyectos y planos u ordenada por la Interventoría.

UNIDAD

UND

PAGO

El pago del concreto se hará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Almacenar adecuadamente el acero en pilas u otros sistemas, protegidos de la intemperie para evitar residuos líquidos al ser mojados por la lluvia y por ende contaminación en el suelo y también para no alterar la movilidad de las demás actividades de la obra con su respectiva señalización.

Los residuos que se puedan generar de esta actividad (retal de hierro) deben ser recogidos inmediatamente sea generado para evitar una contaminación en el suelo o un accidente de cualquier trabajador.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

5. SECCIÓN QUINTA

PERFORACIONES HORIZONTALES

5.1. SISTEMA DE ABATIMIENTO POR PERFORACIÓN HORIZONTAL PARA NIVELES FREÁTICOS (INCLUYE TUBERÍA P.V.C. RANURADA D=2") PARA DRENES DE 0,00M A 15,00M

GENERALIDADES

Es un método empleado para la instalación de tuberías que evita la apertura de zanjas a cielo abierto, esta técnica se adaptó para instalar pozos de drenaje de aguas contaminadas en zonas industriales, estaciones de servicio o similares. Sin embargo, también es útil para realizar drenajes horizontales (Horizontal Directional Drilling Wells, HDDW) en áreas inaccesibles o donde realizar perforaciones en superficie no es factible, pudiéndose llegar a distancias de 3000 m de longitud.

MEDIDA

La medida se hará por perforación terminada a la profundidad especificada o a la ordenada por la Interventoría. La unidad de medida será el metro lineal con aproximación a dos decimales.

UNIDAD

ML

PAGO

El ítem único de pago será el del metro lineal de perforación, independientemente del material o características del suelo o roca que aparezcan.

Todo el costo de los trabajos especificados en esta sección deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el contratista

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

5.1.B. SISTEMA DE ABATIMIENTO POR PERFORACIÓN HORIZONTAL PARA NIVELES FREÁTICOS (INCLUYE TUBERÍA P.V.C. RANURADA D=2") PARA DRENES MAYORES A 15,00M

GENERALIDADES

Es un método empleado para la instalación de tuberías que evita la apertura de zanjas a cielo abierto, esta técnica se adaptó para instalar pozos de drenaje de aguas contaminadas en zonas industriales, estaciones de servicio o similares. Sin embargo, también es útil para realizar drenajes horizontales (Horizontal Directional Drilling Wells, HDDW) en áreas inaccesibles o donde realizar perforaciones en superficie no es factible, pudiéndose llegar a distancias de 3000 m de longitud.

MEDIDA

La medida se hará por perforación terminada a la profundidad especificada o a la ordenada por la Interventoría. La unidad de medida será el metro lineal con aproximación a dos decimales.

UNIDAD

ML

PAGO

El ítem único de pago será el del metro lineal de perforación, independientemente del material o características del suelo o roca que aparezcan.

Todo el costo de los trabajos especificados en esta sección deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el contratista

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

5.2. EJECUCIÓN DE PERFORACIONES HORIZONTALES EN TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 CON EQUIPO DE PERFORACIÓN DESCOLGADO PARA ANCLAJES DE 0.00 A 15.00 M

GENERALIDADES

En esta sección se especifican los aspectos técnicos que se deben cumplir en la ejecución de perforaciones horizontales para la colocación de anclajes y para la construcción de drenes de penetración.

La perforación será subhorizontal o inclinada, de acuerdo con lo especificado en los planos o lo indicado por la Interventoría.

EJECUCIÓN

Las perforaciones horizontales se realizarán con equipo de sondeo a rotación o rotopercusión en diámetro no inferior a 3 pulgadas, colocando tubería de revestimiento.

Para la instalación del equipo de perforación, el Contratista deberá construir los carreteables y terrazas que requiera y efectuará los trabajos para la adecuación del sitio, de tal forma, que el equipo quede en condiciones seguras para perforar a la cota y con la inclinación definidas en los planos, u ordenadas por el Interventor.

El Contratista deberá llevar un registro de perforación que indique los eventos ocurridos dentro del proceso y la descripción de los materiales encontrados.

Las perforaciones deben realizarse con agua y colocando tubería de revestimiento. No se acepta la utilización de lodos (bentonita, por ejemplo).

Una vez terminada cada perforación a la profundidad de diseño, o a la indicada por la Interventoría, el Contratista deberá informar al Interventor para que éste autorice la instalación del anclaje o de la tubería sanitaria PVC, según sea el caso.

El manejo del agua de perforación debe hacerse, provisionalmente, por medio de mangueras, canaletas, o cualquier otro sistema aprobado por la Interventoría, de tal manera que se entregue adecuadamente a algún sistema de alcantarillado pluvial o combinado existente, o a la conducción de algún sistema de filtros existente. No se permitirá entregar, por ningún motivo, a un filtro existente.

Debe evitarse el encharcamiento o humedecimiento excesivo, tanto en el sitio de perforación como en las zonas aledañas.

Si se trata de drenes de penetración, su conexión definitiva a los sistemas existentes se hará de acuerdo con lo especificado en los planos y/o lo ordenado por la Interventoría. Por ningún motivo, se permitirán descargas incontroladas que puedan afectar otras partes de la obra. El pago de estas conexiones se hará de acuerdo con los precios unitarios consignados por el Contratista en su propuesta, para los ítems correspondientes.

Una vez terminada la perforación y trasladado el equipo, el Contratista deberá arreglar el sitio de perforación y realizar las reparaciones que sean ordenadas por la Interventoría.

MEDIDA

La medida se hará por perforación terminada a la profundidad especificada o a la ordenada por la Interventoría. La unidad de medida será el metro lineal con aproximación a dos decimales.

UNIDAD

ML

PAGO

El ítem único de pago será el del metro lineal de perforación, independientemente del material o características del suelo o roca que aparezcan.

Todo el costo de los trabajos especificados en esta sección, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para:

Concepto	Unidad de medida
Perforaciones horizontales	
Perforaciones horizontales en taludes con pendientes mayores a 1:1 con equipo de perforación descolgado para anclajes de 0.00 a 15.00 m	ML

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro de todos los materiales; por el suministro de agua; por toda la planta, celaduría, equipo, energía eléctrica, herramientas y mano de obra; por todos los transportes dentro y fuera de la obra; por el manejo de aguas durante la perforación; por la construcción de

carreteables de acceso, terrazas y adecuación del sitio para la instalación del equipo; por la adecuación final del sitio de perforación; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para la ejecución de perforaciones horizontales, de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

El manejo del agua de perforación debe hacerse, provisionalmente, por medio de mangueras, canaletas o cualquier otro sistema aprobado por la interventoría, de tal manera que se entregue adecuadamente algún sistema de alcantarillado pluvial o a la conducción de algún sistema de filtros existentes.

Debe evitarse el encharcamiento o humedecimiento excesivo, tanto en sitio de perforación como en zonas aledañas.

Una vez terminada la perforación y trasladado el equipo, el contratista deberá arreglar el sitio de perforación y realizar las reparaciones que sean ordenadas por la interventoría.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

5.3. EJECUCIÓN DE PERFORACIONES HORIZONTALES EN TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 CON EQUIPO DE PERFORACIÓN DESCOLGADO PARA ANCLAJES MAYORES A 15.00 M

GENERALIDADES

En esta sección se especifican los aspectos técnicos que se deben cumplir en la ejecución de perforaciones horizontales para la colocación de anclajes y para la construcción de drenes de penetración.

La perforación será subhorizontal o inclinada, de acuerdo con lo especificado en los planos o lo indicado por la Interventoría.

EJECUCIÓN

Las perforaciones horizontales se realizarán con equipo de sondeo a rotación o rotopercusión en diámetro no inferior a 3 pulgadas, colocando tubería de revestimiento.

Para la instalación del equipo de perforación, el Contratista deberá construir los carreteables y terrazas que requiera y efectuará los trabajos para la adecuación del sitio, de tal forma, que el equipo quede en condiciones seguras para perforar a la cota y con la inclinación definidas en los planos, u ordenadas por el Interventor.

El Contratista deberá llevar un registro de perforación que indique los eventos ocurridos dentro del proceso y la descripción de los materiales encontrados.

Las perforaciones deben realizarse con agua y colocando tubería de revestimiento. No se acepta la utilización de lodos (bentonita, por ejemplo).

Una vez terminada cada perforación a la profundidad de diseño, o a la indicada por la Interventoría, el Contratista deberá informar al Interventor para que éste autorice la instalación del anclaje o de la tubería sanitaria PVC, según sea el caso.

El manejo del agua de perforación debe hacerse, provisionalmente, por medio de mangueras, canaletas, o cualquier otro sistema aprobado por la Interventoría, de tal manera

que se entregue adecuadamente a algún sistema de alcantarillado pluvial o combinado existente, o a la conducción de algún sistema de filtros existente. No se permitirá entregar, por ningún motivo, a un filtro existente.

Debe evitarse el encharcamiento o humedecimiento excesivo, tanto en el sitio de perforación como en las zonas aledañas.

Si se trata de drenes de penetración, su conexión definitiva a los sistemas existentes se hará de acuerdo con lo especificado en los planos y/o lo ordenado por la Interventoría. Por ningún motivo, se permitirán descargas incontroladas que puedan afectar otras partes de la obra. El pago de estas conexiones se hará de acuerdo con los precios unitarios consignados por el Contratista en su propuesta, para los ítems correspondientes.

Una vez terminada la perforación y trasladado el equipo, el Contratista deberá arreglar el sitio de perforación y realizar las reparaciones que sean ordenadas por la Interventoría.

MEDIDA

La medida se hará por perforación terminada a la profundidad especificada o a la ordenada por la Interventoría. La unidad de medida será el metro lineal con aproximación a dos decimales.

UNIDAD

ML

PAGO

El ítem único de pago será el del metro lineal de perforación, independientemente del material o características del suelo o roca que aparezcan.

Todo el costo de los trabajos especificados en esta sección, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para:

Concepto	Unidad de medida
Perforaciones horizontales	
Perforaciones horizontales en taludes con pendientes mayores a 1:1 con equipo de perforación descolgado para anclajes mayores a 15.00 m	ML

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro de todos los materiales; por el suministro de agua; por toda la planta, celaduría, equipo, energía eléctrica, herramientas y mano de obra; por todos los transportes dentro y fuera de la obra; por el manejo de aguas durante la perforación; por la construcción de carreteables de acceso, terrazas y adecuación del sitio para la instalación del equipo; por la adecuación final del sitio de perforación; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para la ejecución de perforaciones horizontales, de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

El manejo del agua de perforación debe hacerse, provisionalmente, por medio de mangueras, canaletas o cualquier otro sistema aprobado por la interventoría, de tal manera que se entregue adecuadamente algún sistema de alcantarillado pluvial o a la conducción de algún sistema de filtros existentes.

Debe evitarse el encharcamiento o humedecimiento excesivo, tanto en sitio de perforación como en zonas aledañas.

Una vez terminada la perforación y trasladado el equipo, el contratista deberá arreglar el sitio de perforación y realizar las reparaciones que sean ordenadas por la interventoría.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

5.8.JACKET DE RESPALDO PARA REVESTIMIENTO DE PERFORACIÓN HORIZONTAL EN ANCLAJES Y DRENES DE PENETRACION

GENERALIDADES

En esta sección se especifican los aspectos técnicos que se deben cumplir en la ejecución de perforaciones horizontales para la colocación de anclajes y para la construcción de drenes de penetración, cuando el uso de la instalación del jacket de respaldo sea necesario para el soporte o estabilidad de la perforación.

EJECUCIÓN

Las perforaciones horizontales se realizarán con equipo de sondeo a rotación o rotopercusión en diámetro no inferior a 3 pulgadas, cuando sea necesario se deberá proceder a la colocación de tubería de revestimiento para soportar la estabilidad de la perforación y posteriormente poder instalar el anclaje.

Este sistema deberá ir acoplado a los mismos equipos de perforación en conjunto con una tubería de aislamiento de estratos confinados que será introducida en la perforación a medida que esta misma avance.

Para la instalación del equipo de perforación, el Contratista deberá construir los carreteables y terrazas que requiera y efectuará los trabajos para la adecuación del sitio, de

tal forma, que el equipo quede en condiciones seguras para perforar a la cota y con la inclinación definidas en los planos, u ordenadas por el Interventor.

Una vez terminada cada perforación a la profundidad de diseño, o a la indicada por la Interventoría, el Contratista deberá informar al Interventor para que éste autorice la instalación del anclaje o de la tubería sanitaria PVC, según sea el caso, precia lubricación de las uniones roscadas.

Una vez terminada la perforación y trasladado el equipo, el Contratista deberá arreglar el sitio de perforación y realizar las reparaciones que sean ordenadas por la Interventoría.

MEDIDA

La medida se hará por perforación terminada a la profundidad especificada o a la ordenada por la Interventoría. La unidad de medida será el metro lineal con aproximación a dos decimales.

UNIDAD

ML

PAGO

El ítem único de pago será el del metro lineal de perforación, independientemente del material o características del suelo o roca que aparezcan.

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro de todos los materiales; por el suministro de agua; por toda la planta, celaduría, equipo, energía eléctrica, herramientas y mano de obra; por todos los transportes dentro y fuera de la obra; por el manejo de aguas durante la perforación; por la construcción de carreteables de acceso, terrazas y adecuación del sitio para la instalación del equipo; por la adecuación final del sitio de perforación; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para la ejecución de perforaciones horizontales, de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

El manejo del agua de perforación debe hacerse, provisionalmente, por medio de mangueras, canaletas o cualquier otro sistema aprobado por la interventoría, de tal manera que se entregue adecuadamente algún sistema de alcantarillado pluvial o a la conducción de algún sistema de filtros existentes.

Debe evitarse el encharcamiento o humedecimiento excesivo, tanto en sitio de perforación como en zonas aledañas. Una vez terminada la perforación y trasladado el equipo, el contratista deberá arreglar el sitio de perforación y realizar las reparaciones que sean ordenadas por la interventoría.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

6. SECCIÓN SEXTA

VARIOS

6.2. CANALETA

GENERALIDADES

Es muy común que las viviendas localizadas en los taludes y zonas de escarpa, no realicen un adecuado manejo de las aguas lluvias y superficiales que finalmente llegan a los taludes, generando erosión superficial debida al arrastre del material fino que compone la estructura del suelo y favorece el proceso de infiltración y aumento en la presión de poros del terreno que finalmente genera una superficie de falla y posterior deslizamiento.

El control pluvial se realiza mediante la construcción de canales y bajantes en las viviendas y canaletas, cajas de inspección y estructuras de vertimiento que garanticen la conducción adecuada del caudal pluvial que por escorrentía se acumula en las zonas de escarpa.

MATERIALES

Las especificaciones de los materiales para el concreto son las siguientes:

El cemento para la elaboración de concreto debe ser cemento Pórtland de la marca aprobada por el Interventor y que cumpla con las normas ICONTEC 30, 121 Y 321 para el tipo 1. Cemento de la misma marca pero que provenga de diferentes fábricas no se mezclará a menos que el Interventor lo autorice.

TRABAJOS PRELIMINARES

La fuente y la calidad de los materiales para el concreto y las proporciones en que se mezclarán para el trabajo, deberá presentarse al Interventor para su revisión, antes de iniciar cualquier obra de concreto de 3000 psi.

MEDIDA

La obra que se llevará a cabo a los precios unitarios del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en la aplicación del concreto de 3000 psi sobre superficies de suelo, superficies naturales o excavadas, reforzadas o no, de acuerdo con lo mostrado en los planos o como sea indicado por la Interventoría.

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales y aditivos necesarios para la mezcla del concreto; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra; por la dosificación, mezcla y aplicación del concreto lanzado; por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto de acuerdo con estas especificaciones.

UNIDAD

ML

PAGO

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem correspondiente del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo, herramientas y mano de obra para realizar los trabajos que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido, y para realizar todos los trabajos que sean necesarios para completar esta parte de la obra, incluyendo todos los costos en que tenga que incurrir el Contratista para hacer cambios y modificaciones de instalaciones, equipos, materiales y mano de obra según estas especificaciones.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Los materiales que se utilicen en esta actividad como lo son el concreto, deben encontrasen en perfectas condiciones para garantizar la construcción de un estructura durable y adecuada para la erosión.

El material debe ser almacenado en sitios secos, cubiertos de la intemperie para evitar su deterioro.

Lo concerniente a transporte de materiales orgánicos o escombros ir al ítem de gestión ambiental de ACARREOS.

Los residuos de esta actividad deben ser llevados a los sitios autorizados por la INTERVENTORIA para su disposición final.
Se debe proteger las zonas cercanas a donde se está realizando esta actividad con un plástico o una tela ya que al lanzar y chocar el concreto se desprenden pequeñas partículas de este ocasionando daños a la vegetalización.

Al terminar esta actividad se debe hacer una limpieza ya que pueden encontrarse pequeñas partículas de cemento en áreas donde no debe estar este material porque genera un impacto negativo a la fauna y flora existente.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

6.3. CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA Y POSTE DE CONCRETO A 2M

GENERALIDADES

Las cercas y mallas corresponden a la delimitación de la zona de aislamiento comprendida entre el barrio o la vía pública, lo que permite determinar los linderos, evitar invasiones, disposición de basuras (presencia de roedores y vectores) y la usurpación de la propiedad privada; igualmente mejora las condiciones de control y protección contra el fenómeno de

erosión, y a su vez servirá de zona de amortiguamiento como un cinturón verde que evitara futuras afectaciones al sector mejorando las condiciones ambientales.

MATERIALES:

La malla debe tener las siguientes especificaciones: Numero 10 y abertura de 2 pulgadas.
El alambre de púas debe tener las siguientes especificaciones: Rollo de 350 metros, Calibre 12 y Peso aproximado de 38 kilos por rollo.
La distancia entre los postes de concreto debe estar comprendida entre 2.0 y 2.5 metros.

La altura mínima del horcón será de 2.5 metros, con un tamaño mínimo de 0.10 X 0.10 metros, con acero de refuerzo de 3/8.

El hoyo para el establecimiento del poste será de 40X40X40 centímetros de profundidad.
Para el cerramiento, se colocarán tres (3) cuerdas de alambre de púas calibre 12, para el cerramiento con malla eslabonada y de ocho cuerdas (8) cuerdas en el caso que sea un cerramiento con alambre de púas.

El alambre y la malla deben quedar debidamente templado, para lo cual se deben colocar postes de anclajes en todo cambio de alineamiento vertical y a distancias no mayores a 30 metros y afirmar la malla y/o alambre de púas a los postes de concreto con alambre dulce.
La línea de la cerca deberá seguir el contorno de la superficie del terreno en cuanto sea posible; cuando se cruce zanjas o depresiones, se deberán colocar postes de mayor longitud, con líneas adicionales de malla y/o alambre en la parte inferior del cerramiento con el fin de cerrar las zanjas.

MEDIDA

La obra que se llevará a cabo a los precios unitarios del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en la aplicación del concreto de 3000 psi para la instalación de los

postes de concreto, con su respectiva Malla Eslabonada Tensionada y alambre de púas a 3 hilos.

La unidad de medida será el metro lineal con aproximación a dos decimales.

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales y aditivos necesarios para la mezcla del concreto; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra; por la dosificación, mezcla y aplicación del concreto lanzado; por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto de acuerdo con estas especificaciones.

UNIDAD

ML

PAGO

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem correspondiente del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo, herramientas y mano de obra para realizar los trabajos que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido, y para realizar todos los trabajos que sean necesarios para completar esta parte de la obra, incluyendo todos los costos en que tenga que incurrir el Contratista para hacer cambios y modificaciones de instalaciones, equipos, materiales y mano de obra según estas especificaciones.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Los materiales que se utilicen en esta actividad como lo son el concreto, deben encontrasen en perfectas condiciones para garantizar la construcción de un estructura durable y adecuada para la erosión.

El material debe ser almacenado en sitios secos, cubiertos de la intemperie para evitar su deterioro.

Lo concerniente a transporte de materiales orgánicos o escombros ir al ítem de gestión ambiental de ACARREOS.

Los residuos de esta actividad deben ser llevados a los sitios autorizados por la interventoría para su disposición final.
Al terminar esta actividad se debe hacer una limpieza ya que pueden encontrarse pequeñas partículas de cemento en áreas donde no debe estar este material porque genera un impacto negativo a la fauna y flora existente.

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

6.6. SISTEMA DE ABATIMIENTO PARA LÍNEAS HIDRÁULICAS DE INFILTRACIÓN INTERNA Y PROTECCIÓN DEL TRASDÓS DE LA ESTRUCTURA ESTABILIZADORA

GENERALIDADES

La principal causa de movimientos en masa está dada por la presencia de agua en el cuerpo de los taludes, provocando presión de poros en la masa y generando superficies internas de deslizamiento. Es por eso, que las obras complementarias para el manejo de las líneas hidráulicas de infiltración interna son fundamentales para el equilibrio estático del talud y así mismo la protección de las estructuras estabilizadoras construidas, ya que el agua se comporta de tal manera que en la ecuación de estabilidad de taludes incrementa exponencialmente las fuerzas actuantes disminuyendo el factor de seguridad; por esta razón

las presiones hidrostáticas se deben disminuir mediante un mecanismo de alta resistencia a la compresión ya que la distribución de cargas solicitada entre la estructura y la cara expuesta del talud es alta. Se debe garantizar uniformidad (espesor constante) que no genere deformaciones ni discontinuidades en la obra geotécnica. El sistema de abatimiento debe conducir el agua de manera eficaz para proteger la zona entre el trasdós de la estructura y el intradós del talud y de esta manera tener la capacidad hidráulica requerida.

El sistema de abatimiento es ideal para este tipo de obra ya que es eficiente debido a que es ligero, fácil de transportar y tiene una elevada capacidad hidráulica para conducir los flujos internos y proteger la estructura estabilizante.

CUMPLIMIENTO DE ENSAYOS

El Sistema de abatimiento para líneas hidráulicas de infiltración interna y protección del trasdós de la estructura estabilizadora debe cumplir a cabalidad con los siguientes ensayos que garanticen la idoneidad de sus propiedades hidráulicas:

- Tasa de Flujo (ASTM D 4491)
- Tasa de Flujo por unidad de ancho (ASTM D 4716)
- Permitividad (ASTM D 4491)
- Permeabilidad ASTM D 4491)

De igual forma el sistema debe cumplir con ensayos que garanticen sus propiedades mecánicas:

- Resistencia al Punzonamiento (ASTM D 6241)
- Resistencia al rasgado trapezoidal (ASTM D 4533)
- Carga de rotura (ASTM D 4632)

MATERIALES

Las especificaciones de los materiales para el concreto son las siguientes:

Geodren

El geodren debe estar compuesto por una Geored en polietileno de alta densidad que permita el trasporte del agua captada y un geotextil No tejido, que favorece la filtración reteniendo las partículas de suelo.

EJECUCIÓN

La superficie del talud debe contar con homogeneidad evitando fragmentos ángulosos que puedan afectar el material, se debe extender el geodren recubriendo el cuerpo del talud generando líneas de drenaje y utilizando elementos de fijación que no afecten el material.

MEDIDA

La obra se llevará a cabo a los precios unitarios del formulario de cantidades y precios del contrato, consistirá en la instalación del geodren sobre la superficie del talud generando líneas de drenaje, y garantizando que el terreno sea apto para la instalación y aprobado por la interventoría.

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales, el equipo, herramientas, transportes dentro y fuera de la obra y los costos necesarios para la instalación del geodren para el abatimiento de las líneas hidráulicas de infiltración interna del talud.

UNIDAD

ML

PAGO

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem correspondiente del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo, herramientas y mano de obra para realizar los trabajos

que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido, y para realizar todos los trabajos que sean necesarios para completar esta parte de la obra, incluyendo todos los costos en que tenga que incurrir el Contratista para hacer cambios y modificaciones de instalaciones, equipos, materiales y mano de obra según estas especificaciones.

MANEJO INTEGRAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

Los materiales que se utilicen en esta actividad como lo son el geodren deben encontrasen en perfectas condiciones para garantizar la construcción de un drenaje durable y adecuado para el abatimiento de las líneas hidráulicas de infiltración interna del talud.

El material debe ser almacenado en sitios secos, cubiertos de la intemperie para evitar su deterioro.

Los residuos de esta actividad deben ser llevados a los sitios autorizados por la INTERVENTORIA para su disposición final.

Al terminar esta actividad se debe hacer una limpieza, para evitar en mayor medida, no queden residuos de material sobre el geodren

SISTEMA DE GESTIÓN SISO

Hace referencia a todo el conjunto de acciones, actividades o procesos encaminados a proteger a los trabajadores previniendo que presenten accidentes de trabajo o enfermedades laborales en el desarrollo especifico de esta actividad.

BARRIO BUENAVISTA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA (CDMB)

SECTOR BUENAVISTA



CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN EN ZONAS PRIORIZADAS DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEFINIDAS POR LA CDMB, COMO APOYO AL CUMPLIMIENTO DE ÓRDENES, ACCIONES JUDICIALES Y ACTUACIONES PREVENTIVAS DE LOS ÓRGANOS DE CONTROL RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DEL RIESGO.

CDMB
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA

TABLA DE CONTENIDO

PREÁMBULO 10

1. OBJETIVOS 13

1.1. OBJETIVO GENERAL 13
1.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICO 13

2. ALCANCE 14

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 16

4. ANALISIS GEOLÓGICO 18

4.1. METODOLOGÍA 19

4.2. GEOLOGÍA 20

4.2.1. GEOLOGÍA REGIONAL 20
4.2.2. UNIDADES GEOLÓGICAS DE INGENIERÍA (UGI) 30

4.3. GEOLOGIA ESTRUCTURAL 32

4.3.1. MARCO GEOLÓGICO Y TECTÓNICO DE COLOMBIA 32
4.3.2. MARCO GEOLÓGICO Y TECTÓNICO DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER 33

5. GEOMORFOLOGÍA 35

5.1. MORFOGÉNESIS 35

5.2. MORFOMETRÍA 35

5.2.1. PENDIENTES 35
5.2.2. CURVATURA 37
5.2.3. RUGOSIDAD 38

5.3. MORFODINÁMICA 39

5.4. ELEMENTOS GEOMORFOLOGICOS 40

5.4.1. GEOFORMAS DE ORIGEN DENUDACIONAL 40
5.4.2. GEOFORMAS DE ORIGEN ANTRÓPICO 41

6. COBERTURA DEL SUELO 44

6.1. TEJIDO URBANO CONTINUO – VIVIENDAS (TUCV) 44

6.2. TEJIDO URBANO CONTINUO – CENTRO DEPORTIVO (TUCCD) 44

6.3. RED VIAL URBANA (RVU) 44

6.4. HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME ARBOLADO (HDTFA) 45

7. EVALUACION HIDROLOGÍCA - SECTOR BUENAVISTA 47

7.1. PARAMETROS MORFOLOGICOS 50

7.1.1. AREA DE LA CUENCA (A) 50
7.1.2. PERÍMETRO DE LA CUENCA 50
7.1.3. LONGITUD MAYOR DEL RIO (L) 51
7.1.4. FORMA DE LA CUENCA 51

7.2. SISTEMA DE DRENAJE 53

7.3. PENDIENTE MEDIA DEL DRENAJE 54

7.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 56

7.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CLIMA 56
7.4.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA TEMPERATURA, HUMEDAD Y BRILLO SOLAR 59
7.4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRECIPITACIÓN 61

7.5. DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS 64

7.6. INFORMACIÓN HIDROLÓGICA 65

7.7. CARACTERIZACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN 67

7.7.1. PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL 68
7.7.2. VARIACIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL 74
7.7.3. PRECIPITACIÓN MAXIMA EN 24 HORAS 78
7.7.4. LLUVIAS DE CORTA DURACIÓN 87

7.7.5. CURVAS IDF PARA EL SECTOR BUENAVISTA 89
7.7.6. LLUVIAS ACUMULADAS PARA EL SECTOR BUENAVISTA 90
7.7.7. CALCULO DE LA ESCORRENTIA 92
7.7.8. DIMENSIONMIENTO CANALETAS DE CORONACIÓN 96

8. HIDROGEOLOGÍA 100

8.1. IINFORMACIÓN SECUNDARIA 101
8.2. HIDROGRAFÍA 105
8.3. RECARGA DEL ACUÍFERO 105
8.4. ANÁLISIS HIDROLÓGICO 106
8.5. RELACIÓN ENTRE LLUVIAS Y NIVELES FREÁTICOS 107
8.6. ANÁLISIS DE DESLIZAMIENTOS 108
8.7. RELACIÓN DE LLUVIAS - DESLIZAMIENTOS 109
8.8. AFECTACIÓN DE LA ZONA POR PROBLEMAS DE AGUA 110
8.9. CONCLUSIÓN HIDROGEOLÓGICA 110
8.10. CRITERIOS PARA DEFINICIÓN Y DISEÑO DE MEDIDAS DE DRENAJE 111

9. SISMOLOGÍA 112

9.1. AMENAZA SÍSMICA SEGÚN LA NORMA NSR-10. 113
9.1.1. EFECTOS LOCALES 119
9.1.2. TIPO DE PERFIL DEL SUELO. 119
9.1.3. COEFICIENTE DE IMPORTANCIA. 121
9.1.4. ESPECTRO ELÁSTICO DE DISEÑO. 121
9.2. AMENAZA SÍSMICA SEGÚN LA ZONIFICACIÓN SISMOGEOTÉCNICA INDICATIVA DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA (JUNIO DE 2001). 123
9.2.1. ESPECTROS DE DISEÑO PROPUESTOS PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA. 127
9.3. RESULTADO DE LA SISMOLOGÍA DE ACUERDO A LA NSR-10 Y LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BUCARAMANGA DE 2001. 134
9.4. ANÁLISIS Y SISMO DE DISEÑO PARA EL MODELO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO (H.5.2.5 TITULO H, NSR-10). 135

10. EVALUACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA 137

10.1. INTRODUCCIÓN 138
10.2. MODELOS DE ESTABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA 139
10.2.1. MODELAMIENTOS SEGÚN UN ESCENARIO ESTÁTICO: 139
10.2.2. MODELAMIENTOS SEGÚN UN ESCENARIO DINÁMICO: 140
10.3. ANÁLISIS GEOTÉCNICO, MODELO DE ESTABILIDAD EN CONDICIONES ACTUALES 140
10.3.1. RESULTADOS MODELAMIENTO GEOTÉCNICO (ESTÁTICO) 141
10.3.2. RESULTADOS MODELAMIENTO GEOTÉCNICO (DINÁMICO) 141

11. CLASIFICACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA 142

12. MEDIDAS GEOTÉCNICAS DE MITIGACIÓN ANTE MOVIMIENTOS EN MASA. 146

13. CLASIFICACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA CON OBRAS GEOTÉCNICAS DE MITIGACIÓN. 155

13.1. RESULTADOS MODELAMIENTO GEOTÉCNICO (ESTÁTICO) CON OBRA GEOTÉCNICA DE MITIGACIÓN (PANTALLA ANCLADA): 156
13.2. RESULTADOS MODELAMIENTO GEOTÉCNICO (ESTÁTICO) CON OBRA GEOTÉCNICA DE MITIGACIÓN (SISTEMA NAILS) 156
13.3. RESULTADOS MODELAMIENTO GEOTÉCNICO (DINÁMICO) CON OBRA GEOTÉCNICA DE MITIGACIÓN (PANTALLA ANCLADA): 157
13.4. RESULTADOS MODELAMIENTO GEOTÉCNICO (DINÁMICO) CON OBRA GEOTÉCNICA DE MITIGACIÓN (SISTEMA NAILS) 157

14. CONCLUSIONES 159

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 162

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Contenido Consultoría 11
Tabla 2. Alcances Consultoría 15
Tabla 3. Contendido Geología 18
Tabla 4. Clasificación de las unidades geológicas para ingeniería UGI, sector Buenavista 31
Tabla 5. Clasificación de los elementos geomorfológicos del sector Buenavista 42
Tabla 6. Clasificación de las coberturas del suelo, sector Buenavista 45
Tabla 7. Contenido Hidrología 47
Tabla 8. Parámetros morfológicos de la microcuenca 56
Tabla 9. Principales Parámetros meteorológicos promedios mensuales anuales 56
Tabla 10. Inventario de estaciones IDEAM no suspendidas – Departamento de Santander, de influencia en el sector Buenavista 57
Tabla 11. Relación de temperatura del periodo (1975 – 2005) 59
Tabla 12. Inventario de estaciones en el Área Metropolitana de Bucaramanga 66
Tabla 13. Inventario de estaciones seleccionadas para el estudio regional 66
Tabla 14. Valores máximos anuales, promedio, desviación y coeficiente de variación 84
Tabla 15. Valores de precipitación máxima en las estaciones de Bucaramanga 85
Tabla 16. Valores de precipitación máxima estaciones Zona occidente de Bucaramanga 85
Tabla 17. Valores de precipitación máxima período de retorno de 100 años 86
Tabla 18. Intensidades máximas. Estación CDMB 89
Tabla 19. Resultados curva de frecuencia lluvia acumulada Estación CDMB. 91
Tabla 20. Coeficientes de escorrentía. 94
Tabla 21. Cálculo del tiempo de concentración Tc 95
Tabla 22. Intensidades máximas para la Estación La CDMB 96
Tabla 23 Tabla A.2.3-2 Valor de Aa y de Av para las ciudades capitales de departamento 113
Tabla 24 Nivel de amenaza sísmica según valores de Aa y de A 118
Tabla 25 Nivel de amenaza sísmica según valores de Aa y de A (NSR10) 118
Tabla 26 Nivel de amenaza sísmica para el sector de Estudio según el municipio en el que se ubica Aa y de A (NSR10) 119
Tabla 27 A.2.4-1 Clasificación de los perfiles de suelo (NSR10) 119
Tabla 28 A.2.4-3 Valores del coeficiente Fa, para la zona de periodos cortos del espectro. suelo (NSR10) 120
Tabla 29 A.2.4-4 Valores del coeficiente Fv, para la zona de periodos intermedios del espectro.suelo (NSR10) 120
Tabla 30 Tipo de suelo de acuerdo al titulo A de la NSR-10, tabla A.2.4-1 y valores de Fa (tabla A.2.4-3) y Fv (tabla A.2.4-4) suelo (NSR10) 120
Tabla 31 A.2.5-1Valores del coeficiente de importancia, I (NSR10) 121
Tabla 32 Valores del coeficiente de importancia para el presente estudio (NSR10) 121
Tabla 33 Parámetros de control para la construcción de espectros de diseño propuestos para el Área Metropolitana de Bucaramanga. (Zonificación sismogeotécnica indicativa del área metropolitana de Bucaramanga) 124
Tabla 34 Resultados de análisis sismológico 134
Tabla 35 Valores de KST / amax Mínimos para Análisis pseudoestático de Taludes (NSR-10) 135
Tabla 36 Resultados sismo de diseño para el modelo geológico geotécnico 136
Tabla 37 Resultados Factores de Seguridad, con obras de mitigación 158

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación detallada del área de estudio – Sector Buenavista 16
Ilustración 2. Ubicación detallada del área de estudio – Sector Buenavista 17
Ilustración 3 Unidad Neis de Bucaramanga ubicada al este del Municipio de Bucaramanga (Tomado de INGEOMINAS, 1999). 23
Ilustración 4 Formación Silgará en los alrededores de Matanza y Suratá. Ubicada al Noreste del Municipio de Bucaramanga (Tomado de INGEOMINAS, 1999). 24
Ilustración 5 Formación Bucaramanga Miembro Órganos (Qbo), al oeste del Municipio de Bucaramanga (Tomado de INGEOMINAS, 2001). 25
Ilustración 6 Formación Bucaramanga Miembro Finos, al norte del municipio de Bucaramanga (Tomado de INGEOMINAS, 2001). 27
Ilustración 7 Formación Bucaramanga Miembro Gravoso, al norte del municipio de Bucaramanga (Tomado de INGEOMINAS, 2001). 28
Ilustración 8 Formación Bucaramanga Miembro Limos Rojos (Tomado de INGEOMINAS, 2001). . 29
Ilustración 9 Perfil típico y espesores promedio de la Formación Bucaramanga (Tomado de INGEOMINAS, 2001). 29
Ilustración 10 Suelo residual sobre gneis cuarzo-feldespático de la formación Bucaramanga, sector Buenavista 30
Ilustración 11 Mapa de unidades geológicas para ingeniería UGI, sector Buenavista 31
Ilustración 12. Mapa de pendiente del terreno, sector Buenavista 36
Ilustración 13. Mapa de curvatura del terreno, sector Buenavista 37
Ilustración 14. Mapa de rugosidad del terreno, sector de Buenavista 38
Ilustración 15. Ladera muy abrupta con inestablidad y desprendimientos leves de material, sector Buenavista 39
Ilustración 16. Ladera disectada muy abrupta en el sector de Buenavista al costado de la vía principal.
Ilustración 17. Laderas asociadas a construcciones conforma los elementos geomorfológicos de origen antrópico del sector Buenavista 42
Ilustración 18 Mapa de elementos geomorfológicos, sector Buenavista 43
Ilustración 19. Red vial urbana del sector Buenavista 45
Ilustración 20. Mapa de la cobertura del suelo sector Buenavista 46
Ilustración 21 Delimitación de la quebrada ID2502409 influencia del sector Buenavista 48
Ilustración 22 Ubicación Área de Estudio respecto a la Quebrada ID2502409 – Sector Buenavista 49
Ilustración 23 Microcuenca ID2502409 55
Ilustración 24 Localización estaciones Hidroclimatológicas aferentes al área metropolitana de Bucaramanga 58
Ilustración 25 Temperatura media mensual multianual estación UIS (1975 – 2005) 60
Ilustración 26 Humedad relativa promedio mensual multianual E. Aeropuerto Palonegro 61
Ilustración 27 Brillo solar mensual multianual estación Aeropuerto Palonegro (1975 – 2005) 61
Ilustración 28 Precipitación media mensual multianual Aeropuerto Palonegro (1975 – 2005) 62
Ilustración 29 Histograma de precipitación media anual multianual estaciones analizadas 63
Ilustración 30 Isoyetas período retorno 2 años. 64
Ilustración 31 Precipitación Media mensual multianual estación Floresta (1978-2008) 67
Ilustración 32 Histograma de precipitación media anual porcentual las estaciones analizadas. 68

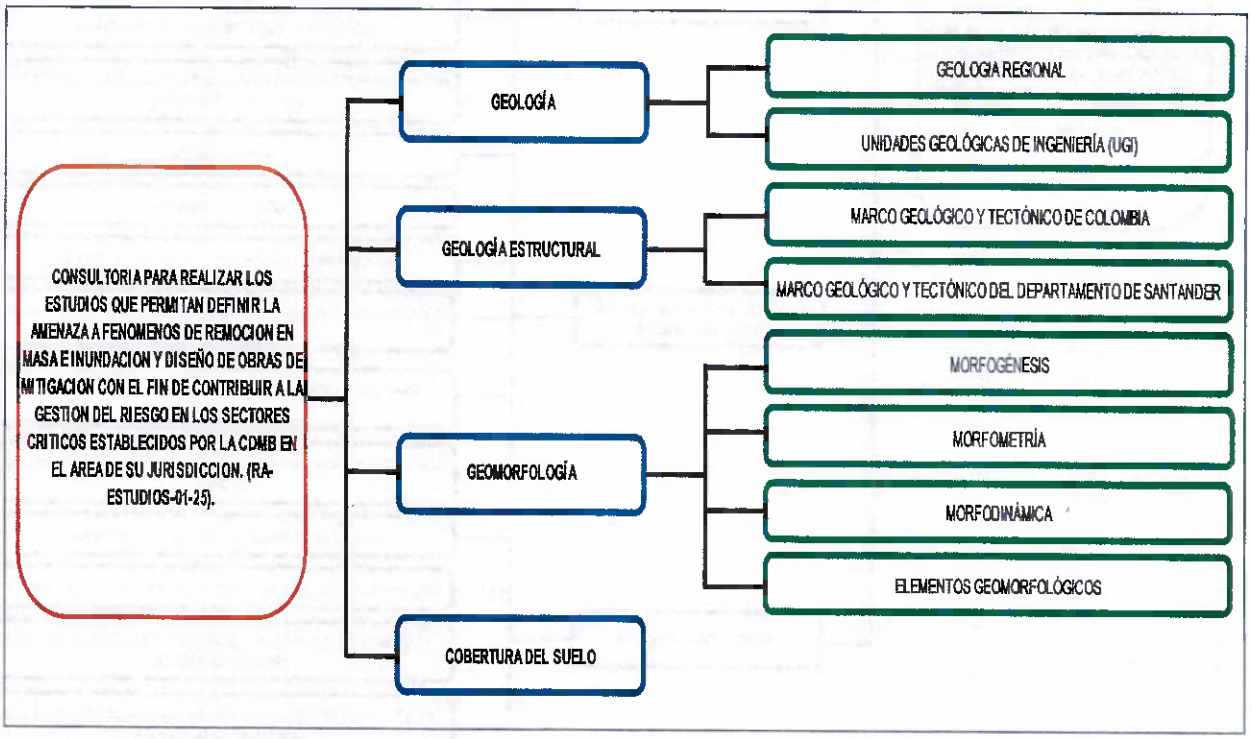
Ilustración 33 Precipitación anual Estación Bucaramanga 69
Ilustración 34 Precipitación anual Estación UIS..... 69
Ilustración 35 Precipitación anual Estación La Floresta..... 70
Ilustración 36 Precipitación anual Estación Apto Palonegro. 70
Ilustración 37 Precipitación anual Estación La Laguna..... 71
Ilustración 38 Precipitación anual Estación Palo Gordo..... 71
Ilustración 39 Precipitación anual Estación CDMB..... 72
Ilustración 40 Precipitación anual Estación Club Campestre 72
Ilustración 41 Precipitación anual Estación La Esperanza. 73
Ilustración 42 Precipitación anual Estación La Flora..... 73
Ilustración 43 Precipitación anual Estación PTAR..... 74
Ilustración 44 Curvas Isoyetas medias anuales con base en las estaciones seleccionadas (mm) .. 75
Ilustración 45 Relación de la elevación y precipitación estaciones de Bucaramanga..... 76
Ilustración 46 Relación de la elevación y precipitación de las estaciones en la zona Occidente 77
Ilustración 47 Valores totales anuales de precipitación estaciones en la zona Occidente 78
Ilustración 48 Precipitación máxima en 24 horas Estación Bucaramanga..... 79
Ilustración 49 Precipitación máxima en 24 horas Estación UIS. 79
Ilustración 50 Precipitación máxima en 24 horas Estación La Floresta..... 80
Ilustración 51 Precipitación máxima en 24 horas Estación Aeropuerto Palonegro..... 80
Ilustración 52 Precipitación máxima en 24 horas Estación La Laguna 81
Ilustración 53 Precipitación máxima en 24 horas Estación Palogordo..... 81
Ilustración 54 Precipitación máxima en 24 horas Estación CDMB 82
Ilustración 55 Precipitación máxima en 24 horas Estación Club Campestre..... 82
Ilustración 56 Precipitación máxima en 24 horas Estación La Esperanza 83
Ilustración 57 Precipitación máxima en 24 horas Estación La Flora 83
Ilustración 58 Precipitación máxima en 24 horas Estación PTAR 84
Ilustración 59 Distribución Gumbel para máximos de precipitación en 24 horas..... 87
Ilustración 60 Curvas IDF Sintéticas para la Estación CDMB – Método de Bell..... 90
Ilustración 61 Curva frecuencia lluvia acumulada diferentes periodos retorno 91
Ilustración 62 Área de aporte a las obras de manejo de agua superficial del sector Buenavista..... 96
Ilustración 63 Capacidad hidráulica, canaleta proyectada..... 97
Ilustración 64 Localización cuenca en estudio con un área de 464km². Tomado de INGEOMINAS, 2007..... 102
Ilustración 65 Mapa de localización de las principales afluentes de drenaje del área metropolitana de Bucaramanga y su área de influencia (Cuenca superior rio Lebrija. Fuente: IGAC – Autores). 104
Ilustración 66 Esquema del modelo Hidrológico de 106
Ilustración 67 Mecanismos de falla (CDMB-Gómez Sully-1989)..... 108
Ilustración 68 A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa y Av..... 114
Ilustración 69 A.2.3-2 — Mapa de valores de Aa) (NSR-10)..... 115
Ilustración 70 A.2.3-3 - Mapa de valores de Av) (NSR-10)..... 116
Ilustración 71 A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa y Av (NSR-10) 117
Ilustración 72 A.2.6-1 — Espectro Elástico de Aceleraciones de Diseño como fracción de g (NSR-10)

Ilustración 73 Espectro elástico de diseño 122
Ilustración 74 Mapa modificado de la Zonificación sismogeotécnica indicativa del área metropolitana de Bucaramanga (Zonificación sismogeotécnica indicativa del área metropolitana de Bucaramanga de 2001, Subdirección de amenazas Geoambientales (Servicio Geológico Colombiano anterior INGEOMINAS)) 125
Ilustración 75 Ubicación área de estudio en el Mapa modificado de la Zonificación sismogeotécnica indicativa del área metropolitana de Bucaramanga (Servicio Geológico Colombiano anterior INGEOMINAS) 126
Ilustración 76 Espectro de diseño para la Zona 1 (Roca) en el Área Metropolitana de Bucaramanga. 127
Ilustración 77 Espectro de diseño para la Zona 2 (Suelo Rígido) en el Área Metropolitana de Bucaramanga. 129
Ilustración 78 Espectro de diseño para la Zona 3 (Llenos) en el Área Metropolitana de Bucaramanga. 129
Ilustración 79 Espectro de diseño en el Área Metropolitana de Bucaramanga. 131
Ilustración 80 Espectro de diseño en zona de Estudio 132
Ilustración 81 Espectro de diseño en el Área Metropolitana de Bucaramanga VS Espectro en zona de Estudio 133
Ilustración 82 Ubicación de perfiles transversales 138
Ilustración 83 Perfil 5 se muestran los diferentes estratos en profundidad. 140
Ilustración 84 Modelamiento geotécnico en condiciones estáticas 141
Ilustración 85 Modelamiento geotécnico en condiciones dinámicas. 141
Ilustración 86 Clasificación Alta ante movimientos en masa según la resolución 1294 de 2009, Normas Geotécnicas, CDMB. 142
Ilustración 87 Clasificación Media ante movimientos en masa según la resolución 1294 de 2009, Normas Geotécnicas, CDMB. 143
Ilustración 88 Clasificación Baja ante movimientos en masa según la resolución 1294 de 2009, Normas Geotécnicas, CDMB. 144
Ilustración 89 Resultados Factores de Seguridad una vez se modelaron las secciones trasversales definidas previamente 145
Ilustración 90 Sistema, Nails. 148
Ilustración 91 Nails o clavos 149
Ilustración 92 Esquema, tipos de clavo. 150
Ilustración 93 Proceso instalación Barras de anclaje 151
Ilustración 94 Instalación del sistema 152
Ilustración 95 Ejemplo de los resultados de la instalación del sistema. 152
Ilustración 96 Detalle de canaleta. 154
Ilustración 97 Detalle de canaleta. 155
Ilustración 98 Modelamiento geotécnico en condiciones estáticas (sección 5) 156
Ilustración 99 Modelamiento geotécnico en condiciones estáticas (sección 6) 156
Ilustración 100 Modelamiento geotécnico en condiciones dinámicas (sección 5) 157
Ilustración 101 Modelamiento geotécnico en condiciones dinámicas (sección 6) 157
Ilustración 102 Obras Planteadas sector norte del área de estudio 161
Ilustración 118 Obras Planteadas sector intermedio del área de estudio 161

PREÁMBULO

Teniendo en cuenta que gran parte de la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana, se encuentra asentada en una zona elevada y altamente habitada, motivo por el cual una cantidad considerable de la población se ha visto en la necesidad de trasladarse y edificar en lugares de riesgo y que están en peligro debido a posibles deslizamientos de tierra y erosión; por consecuencia de estas situaciones, la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA (CDMB), ha buscado proteger a quienes habitan ciertas zonas en riesgo, de manera que, para lograrlo, se necesita conocer la situación actual evaluando factores como la geología, geomorfología, uso del suelo, recursos hídricos, hidrogeología, actividad sísmica y riesgos de deslizamientos, para poder gestionar las posibles situaciones que se puedan presentar.

A continuación, se presentan los capítulos que conforman esta consultoría:



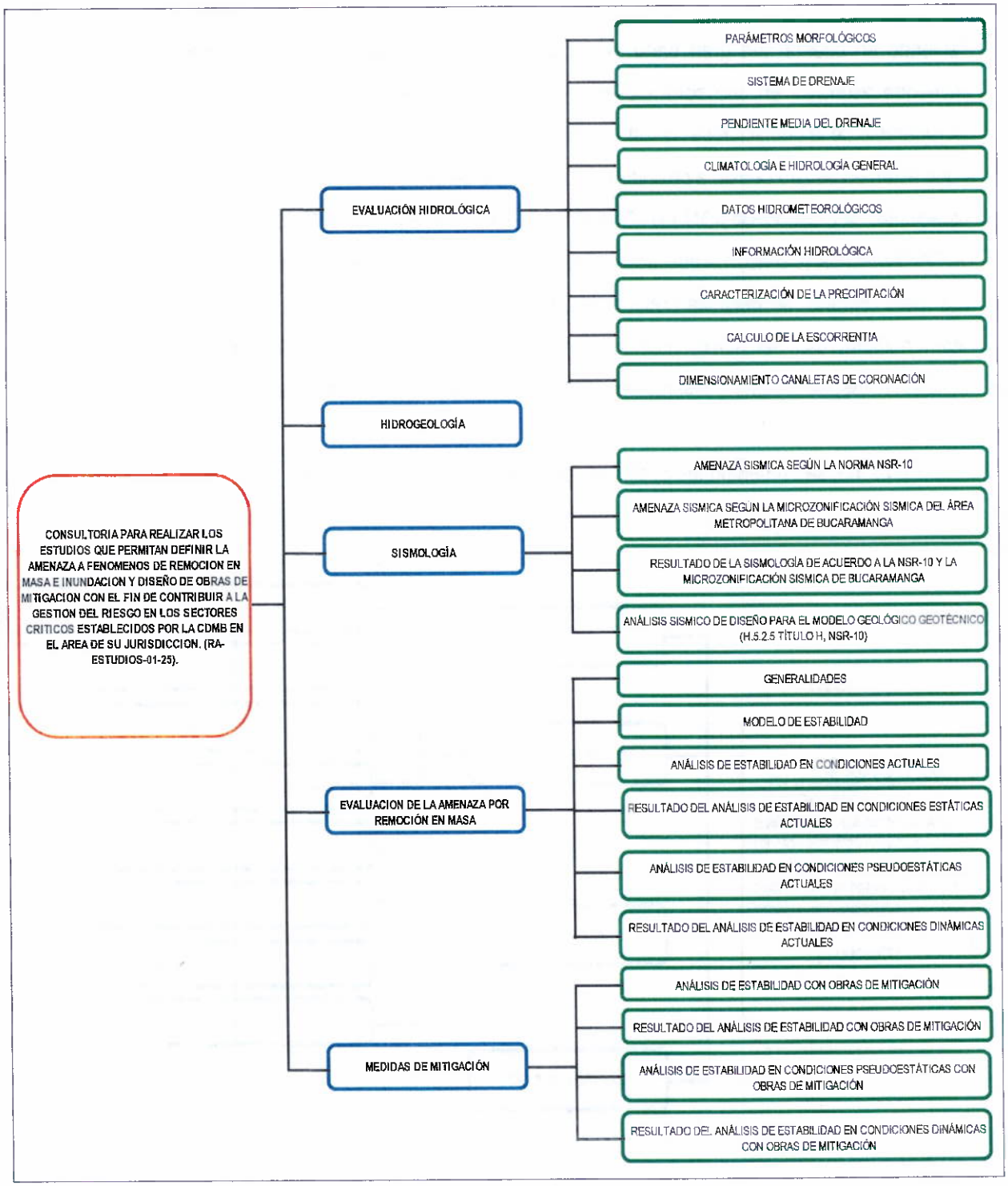


Tabla 1. Contenido Consultoría

Los movimientos masivos de tierra o deslizamientos, ocurren debido a diversos factores como el clima, la topografía, la geología y la geomorfología, que en conjunto generan que el suelo natural sea vulnerable. Por otro lado, los factores antrópicos se relacionan directamente con el uso del suelo y las actividades económicas y sociales, las cuales a lo largo del tiempo muestran el impacto que tienen en el territorio, además de ayudar a identificar posibles amenazas y riesgos.

Es apropiado realizar un estudio geotécnico y geológico por la probable afectación a varias viviendas que, en caso en que ocurra una emergencia, podrían desencadenarse en pérdidas humanas de familias que habitan en estas áreas y pérdidas materiales significativas.

La ejecución del estudio y la planificación del proyecto actualmente en marcha, considera las normativas vigentes, entre las cuales se destacan las normas Geotécnicas de la CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA CDMB de 2009, la regulación correspondiente del Plan Básico de Ordenamiento Territorial y los requisitos establecidos por la ley 400 de 1997, que se encuentran en la Norma Sismo Resistente NSR-10 en su título H, iniciando con una introducción general y se listan las actividades llevadas a cabo tanto en campo como en laboratorio, además de la clasificación o caracterización del suelo y los análisis de riesgo pertinentes.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Ejecutar la consultoría para la elaboración de los estudios geotécnicos que incluyen el diseño de obras de mitigación de la amenaza por movimientos en masa para las ZONAS AFERENTES AL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO BUENAVISTA MUNICIPIO DE BUCARAMANGA - SANTANDER.

1.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICO

- Realizar el levantamiento topográfico del sector.
- Realizar la caracterización geotécnica del sector, por medio de muestreo ejecutado por perforaciones de campo, ensayos geofísicos, análisis de laboratorio de los ensayos de corte directo, compresión simple, granulometría, límite líquido y humedad natural.
- Caracterizar geológica y geomorfológicamente a las ZONAS AFERENTES AL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO BUENAVISTA MUNICIPIO DE BUCARAMANGA - SANTANDER.
- Realizar el análisis hidrológico que establezca los parámetros básicos para el dimensionamiento de las obras hidráulicas necesarias para el adecuado manejo del agua de escorrentía si es el caso, en las ZONAS AFERENTES AL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO BUENAVISTA MUNICIPIO DE BUCARAMANGA – SANTANDER.
- Generar el modelo geológico geotécnico de acuerdo con la caracterización geotécnica, geológica, geomorfológica y morfométrica.
- Analizar los diferentes modelos geológicos geotécnicos por medio de métodos determinísticos para evaluar la amenaza ante movimientos en masa.
- Plantear las medidas de mitigación a la amenaza por movimientos en masa para la reducción de los riesgos asociados a estos fenómenos.

2. ALCANCE

A continuación, se define el alcance de la consultoría para las ZONAS AFERENTES AL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO BUENAVISTA MUNICIPIO DE BUCARAMANGA – SANTANDER.

- El levantamiento topográfico a escala 1:1000 o más detallada del área se estudió, así como la entrega de planos, cartera topográfica, registro fotográfico e imágenes aéreas.
- El estudio Geológico y geomorfológico con sus respectivas unidades (Geológicas Superficiales y Geomorfológicas), análisis morfométrico, usos de suelo e inventario de deslizamiento, cada uno con sus respectivos mapas a escala 1:1000 o más detallada.
- La caracterización geotécnica con sus respectivos sondeos, apiques, ensayos geofísicos y resultados de ensayos de laboratorio.
- El análisis de la amenaza sísmica teniendo en cuenta el estudio de Zonificación Sismo geotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga 2001.
- El modelo geológico-geotécnico, así como las secciones para el modelamiento.
- Análisis de estabilidad para procesos de movimientos en masa en condiciones normales y de sismo con sobrecargas en cada escenario.
- Diseño de obras de mitigación, así como su respectivo análisis presupuestal.
- Entrega de diseños con localización de obras y dimensionamiento de cada una de ellas y sus respectivas obras de drenaje.
- Entrega final correspondiente a planos (topográfico, geológico, geomorfológico, localización de obras propuestas, detalle de obras), informe principal, anexos (ensayos de laboratorio, ensayos geofísicos, especificaciones técnicas, análisis de precios unitarios y presupuestos).



Tabla 2. Alcances Consultoría

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



Ilustración 1. Ubicación detallada del área de estudio – Sector Buenavista

El sector Buenavista se localiza en el costado nororiental de la ciudad de Bucaramanga, sobre la ladera oriental que asciende desde el barrio Morrorico hacia la vereda Bocabuenavista, en inmediaciones de la vía secundaria que comunica la zona urbana con los sectores rurales de la parte alta. El área de estudio se sitúa alrededor de los 1.360 m s. n. m., en un entorno de ocupación residencial dispersa desarrollado sobre laderas boscosas del Macizo de Santander. Su localización marca una transición clara entre el borde urbano consolidado y las laderas naturales del oriente de la ciudad, con presencia de viviendas, taludes intervenidos y coberturas vegetales densas.

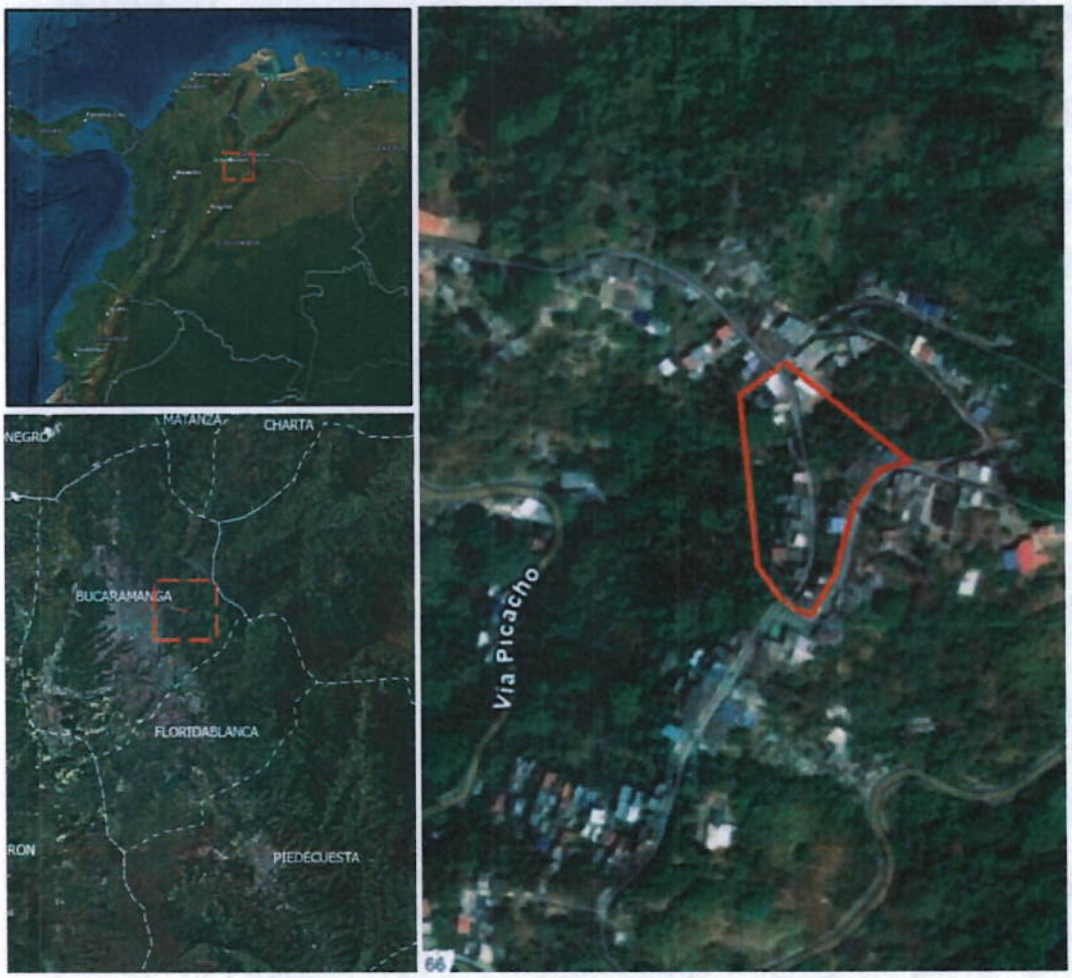


Ilustración 2. Ubicación detallada del área de estudio – Sector Buenavista