

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

A. EXCAVACIONES

Toda excavación se deberá clasificar dentro de uno de los siguientes ítems:

- a. Excavación en tierra.
- b. Excavación en material granular.
- c. Excavación en roca.

a. Excavación en Material Común.

Se entiende por excavación en material común, la efectuada en todos aquellos depósitos térreos sueltos o cohesivos, con nula o muy poca cementación, tales como: gravas o cantos rodados con tamaños que no exceden de quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su mayor dimensión, arenas, limos, arcillas, turbas, cienos y materiales orgánicos, materiales de desecho, sueltos o cualesquiera de sus mezclas, formadas natural o artificialmente, que puedan ser excavados con herramientas de mano o con maquinaria convencional para este tipo de trabajo.

El Contratista podrá utilizar, previa aprobación del Interventor, el método de excavación que considere conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho, por sí solo, no influirá en la clasificación del material.

b. Excavaciones en Conglomerado

Se especifican como excavaciones en material granular todas aquéllas ejecutadas en depósitos granulares o redondeados, tales como bolos, gravas, piedras o peñascos con tamaños mayores a quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su menor dimensión y menores de cincuenta y tres (53) centímetros (21 pulgadas) en su mayor dimensión, y que puedan ser excavados con herramienta de mano o maquinaria pesada convencional para este tipo de trabajo.

Excavación con Entibado (Profundidades H: 2,50 a 5,0 m):

Las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario para prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes. El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones con profundidades mayores o iguales a 2,50 m y aquellas indicadas en los planos u ordenadas por la INTERVENTORÍA.

Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia. Sí la INTERVENTORÍA considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, el CONTRATISTA deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar.

El CONTRATISTA debe colocar el entibado a medida que avance el proceso de excavación y es responsable de la seguridad del frente de trabajo. Sí el CONTRATISTA no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma INTERVENTORÍA.

En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad.

En general, el entibado será extraído a medida que se compacte el lleno, para evitar así el derrumbe de los taludes. Los vacíos dejados por la extracción del entibado, serán llenados cuidadosamente por apisonado o en la forma que indique la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA tendrá la responsabilidad por todos los daños que puedan ocurrir por el retiro del entibado antes de la autorización de la INTERVENTORÍA. Cuando lo estime necesario, ésta podrá ordenar por escrito que todo o parte del entibado colocado sea dejado en el sitio y en este caso, será cortado a la altura que se ordene, pero por lo general tales cortes serán realizados 0,40 m por debajo de la superficie original del terreno.

El entibado se colocará en forma continua (toda la pared cubierta) o discontinua (las paredes cubiertas parcialmente) según lo requieran las condiciones del terreno o de las vecindades. En ningún caso se considerará como entibado la colocación de marcos espaciados, comúnmente llamado puertas. Los elementos de un entibado en madera deben tener las dimensiones mínimas siguientes: 25 mm (1") de espesor para los tablones, los puntales o tacos estarán distanciados máximo 1,0 m. y tendrán una sección cuadrada de 100 mm x 100 mm (4" x 4") o sección de 100 mm (4") de diámetro. Se utilizarán tablones, maderas o puntales de madera de pino o similar, con una densidad mayor o igual a 0,4 gr/cm³, con una resistencia de trabajo a la flexión mayor o igual a 6 MPa (0,6 Kg/cm²) y un contenido de humedad menor o igual al 20%. Ningún elemento podrá presentar hendiduras, nudos o curvaturas que afecten la calidad del entibado.

Cuando se indique en los planos se colocará el entibado particular especificado. De todas maneras el CONTRATISTA velará y será el responsable de que las dimensiones y la calidad de la madera a utilizar sean las adecuadas para garantizar la resistencia requerida y el óptimo desempeño del elemento.

c. Excavaciones en roca

Se considerarán como roca, para efectos de forma de pago, todas aquellas piedras o peñascos con tamaños mayores o iguales de cincuenta y tres (53) centímetros (21 pulgadas) en su menor dimensión, o todas aquellas formaciones o mantos naturales provenientes de la agregación natural de granos minerales conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad.

Sin embargo, será requisito para clasificar un material como roca, que éste tenga dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y/o que sólo pueda removerse con el uso de la maquinaria pesada convencional para esta clase de material o con la utilización previa de explosivos, cuñas o barrenos. Cuando sea necesario emplear explosivos para efectuar las excavaciones, el Contratista se deberá registrar por lo estipulado en la especificación explosivos.

Acceso Y Señales

El Contratista proveerá vigilantes para proteger a los habitantes y animales de posibles accidentes en los sitios que determine el Interventor. El Contratista deberá dejar completamente accesibles los hidrantes, cajas de válvulas de acueducto, cajas de inspección de los teléfonos, etc. Los sumideros existentes deben ser protegidos adecuadamente para que sus bocas no se obstruyan con la tierra de las excavaciones.

Se entiende que la negligencia, descuido o incumplimiento del Contratista en lo que respecta a accesos o señales para la protección de personas, vehículos o animales, lo harán responsable ante La Entidad Contratante y/o ante terceros por los perjuicios que puedan ocasionarse.

Disposición De Los Materiales

Cuando los materiales producto de las excavaciones llenen los requisitos para ser utilizados en rellenos o terraplenes, deberán colocarse lateralmente a las excavaciones, o en sitios previamente determinados por el Interventor, para formar bancos de almacenamiento, o en el propio lugar en que vayan a ser utilizados.

Cuando el Contratista no atienda esta disposición o deje perder, por no disponer debidamente protegidos los materiales atrás indicados, la Interventoría calculará los volúmenes de rellenos comunes en zanja o terraplenes en los cuales hubieran podido utilizarse tales materiales, y considerará que dichos volúmenes fueron suministrados por La Entidad Contratante al Contratista, y aplicará lo estipulado.

En el caso de que los materiales producto de las excavaciones no sean utilizables, el Interventor ordenará llevar estos materiales a los sitios de botadero previamente determinados por él.

Los materiales colocados lateralmente a las excavaciones o en bancos de almacenamiento o en botaderos, deben ser nivelados o compactados o apilados (en el caso de materiales de desperdicio) de acuerdo con las indicaciones escritas por el Interventor. Los sobreacarreos a que haya lugar para la disposición de materiales, se pagarán de acuerdo con la especificación acarreos.

Medida

La medida del volumen de las excavaciones ejecutadas bajo el alcance de la presente especificación, se hará por el método del promedio de áreas extremas entre estaciones de 20 metros, o las que se requieran según la configuración del terreno, calculando dichas áreas, desde las secciones transversales del terreno, tomadas antes de la ejecución de la excavación, o los niveles dejados por la excavación a tajo abierto en el evento que ésta la preceda, hasta las secciones correspondientes definidas en el proyecto, con las modificaciones que por inestabilidad de los taludes haya autorizado por escrito el Interventor.

A medida que se vayan ejecutando las excavaciones, el Interventor irá determinando el tipo de material encontrado para posteriormente calcular el volumen correspondiente a cada clase de material que entra en la composición del volumen total. La clasificación de acuerdo con las características del material se hará, por consiguiente, cada vez que haya variaciones en el tipo de material excavado. El tramo de máxima longitud para efectos de esta clasificación será de 200 metros. También para efectos de pago, la Interventoría determinará las profundidades de excavación, y anotará las abscisas y cotas de nivel entre las cuales se tengan entibados previamente autorizados por el Interventor, y debidamente aprobados por éste.

Cuando la tierra se encuentre entremezclada con el material granular en una proporción igual o menor al 20% del volumen total considerado, en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material se considerará como material granular. Cuando la tierra o el material granular se encuentren entremezclados con la roca, en una proporción igual o menor al 20% del volumen total considerado, todo el material se considerará como roca. En el caso de que el contratista efectúe excavaciones por fuera de las líneas del proyecto, o de las que haya autorizado por escrito el interventor, se procederá a tratarlas como sobre excavación.

Para fines de pago no se medirán las sobreexcavaciones, ni aquellos volúmenes de excavación cuyos materiales no hayan sido correctamente dispuestos. La clasificación de las excavaciones y la estimación de porcentajes la efectuará el Interventor en el terreno. La unidad de medida es el metro cúbico

FORMA DE PAGO

Las excavaciones medidas y clasificadas de acuerdo con lo prescrito en esta especificación, (o sea de acuerdo con las profundidades, el empleo de entibados aprobados por el Interventor, la clasificación de los materiales y los acarreos libres que se hubiesen presentado) serán pagadas al Contratista por metro cúbico de acuerdo a los precios unitarios consignados en el formulario de precios de la propuesta.

B. RELLENOS Y TERRAPLENES

Esta sección comprende los siguientes trabajos:

- a. Suministro en obra de materiales para rellenos en zanjas y en terraplenes.
- b. Conformación y compactación de rellenos en zanjas y en terraplenes.
- c. Conformación de rellenos en zanjas y en terraplenes.
- d. Preparación del terreno de cimentación.

Materiales

Los materiales que se utilicen para los trabajos de esta especificación se clasificarán así:

a. Material granular seleccionado para cimentación de tubería

Se denomina así a aquel material proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, y que se ajuste a los siguientes límites de gradación:

Diámetro tubería	Tamiz	% que pasa
> 75 cm	3/4"	100-95
< 75 cm	1/2"	100-95
Todos	No. 4	20
Todos	No. 200	<5

La densidad máxima seca del material deberá ser mayor de 1.7 ton/m³, el material granular utilizado en la cimentación de tuberías deberá estar libre de material objetable a juicio del Interventor.

b. Material seleccionado

Se denominará material seleccionado al proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, constituido por una mezcla densa de grava y arena, con un contenido de material que pase al tamiz No.200, no menor del 5% ni mayor del 15%. El material seleccionado debe estar libre de materia orgánica, y en general, cualquier material objetable a juicio del Interventor.

El material seleccionado deberá someterse a la aprobación del Interventor antes de ser transportado al sitio de utilización.

c. Material común

Se denominará material común el material proveniente de excavaciones o bancos de préstamo, el cual debe estar libre de escorias, desperdicios, materias vegetales, suelos caracterizadamente orgánicos y piedras de diámetro mayor al especificado más adelante. Los materiales para los rellenos y terraplenes, antes de ser transportados al sitio de utilización, deberán someterse a la aprobación del Interventor.

Medida

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación, se hará en el sitio de construcción del relleno o del terraplén, utilizando el método de promedio de las áreas extremas entre estaciones de 20 metros, o las que se requieran según la naturaleza de la obra, tomadas antes y después de ejecutados los trabajos, dentro de los alineamientos dados en los planos o los aprobados por el Interventor.

La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación a un decimal de material compactado y/o conformado en el sitio de la obra. Si hubiere necesidad de mezclar materiales de diferentes lugares de procedencia, para obtener el tipo de material especificado en el relleno o terraplén, se medirá el volumen total de material mezclado y compactado y se calculará la cantidad de éste que corresponda a cada lugar de procedencia, teniendo en cuenta la proporción en que intervino en la mezcla. En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por descuidos del Contratista, por deficiencia en el control de aguas, o por derrumbes y hundimientos que él hubiere podido evitar, a juicio del Interventor.

FORMA DE PAGO

Los descapotes que sean necesarios para la correcta cimentación de rellenos y terraplenes, se pagarán dentro de los términos de la especificación descapote. Dentro de los precios unitarios que contemplen conformación

y compactación de terraplenes y rellenos o conformación de terraplenes y rellenos, queda incluida, para efecto de pago, la preparación del terreno de cimentación ejecutada en un todo.

Dentro de los precios unitarios que contemplen conformación y compactación de terraplenes y rellenos impermeables, queda además incluido, para efecto de pago, el mantenimiento del contenido de humedad del material compactado hasta su entrega final a la Interventoría.

La construcción de terraplenes y rellenos en zanjas, se pagará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios, para los siguientes conceptos de trabajo:

1. Suministro, conformación y compactación de rellenos seleccionados.
2. Suministro, conformación y compactación de rellenos comunes en zanjas o en terraplenes.
3. Conformación y compactación de rellenos comunes en zanjas o en terraplenes, sin acarreo libre.
4. Conformación y compactación de rellenos comunes en zanjas o en terraplenes, con acarreo libre.
5. Suministro, conformación y compactación de rellenos granulares para cimentación de tuberías.
6. Selección y conformación de rellenos comunes en zanjas o en terraplenes.
7. Conformación de rellenos comunes en zanjas o en terraplenes, sin acarreo libre.
8. Conformación de rellenos comunes en zanjas o en terraplenes, con acarreo libre.

C. CONCRETO

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).

Materiales

a. Cemento. El cemento para todos los concretos debe ser cemento portland 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.

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

Los tres tamaños tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados en la norma Icontec 174, tabla 2. 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.

c. 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.

d. 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.

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 agua 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 de la entidad contratante. 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 almacenaran 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 colocaran 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 almacenaran 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 límites:

a. 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.

d. 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 igual al de las normas.

e. Fraguado inicial

El fraguado inicial, determinado según el ensayo de ICONTEC 890, deberá ocurrir 5 1/2" 1 horas después de efectuada la mezcla.

f. 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:

a. 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.

b. 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 formateadas 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.

c. 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.

e. 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.

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.

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:

- El mortero se adhiera al agregado grueso.
- El concreto sea lo suficientemente fluido, como para que no se segregue al transportarlo.
- Al sacarlo de la mezcladora, al mortero no se le vea agua libre.
- 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.
- 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.

a. 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.

b. 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.

c. 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.

d. 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.

Medida

El concreto se medirá para el pago según los volúmenes (Metro Cúbico) 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.

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

FORMA DE 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.

D. ACERO DE REFUERZO

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.

1. Materiales. Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm² - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60), de acuerdo con los planos. El refuerzo cumplirá lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Las barras lisas - grado 40 - deberán cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas - grado 60 - lo establecido en la norma NTC 2289, en cuanto a designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

2. Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.

La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60) será la siguiente:

- Peso del producto (en kg).
- Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termotratadas para refuerzo de concreto).
- Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
- Designación de la norma técnica (NTC 2289).

3. Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo este libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto. Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

4. Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente. Se establece los siguientes recubrimientos mínimos:

- Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 70 mm. En superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o en contacto con tierras de rellenos:
Barras No. 6 a No. 18: 50 mm.
Barras No. 5 y menores: 40 mm
- Concreto no expuesto a la intemperie, ni en contacto con la tierra.
- En placas, muros y viguetas: 20 mm.
- En vigas y columnas.
- Refuerzo principal, estribos y espirales: 40 mm

5. Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamentos de los refuerzos, ni los doblajes indicados en los planos.

5.1 Diámetros mínimos de doblamiento. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

- Para barras de refuerzo principal
Barras No.2 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.
Barras No.9 a No.11, ocho (8) diámetros de la barra.
- Para estribos:
Barras No. 5 y menores, cuatro (4) diámetros de la barra.
Barras No.5 a No.8, seis (6) diámetros de la barra.

5.2 Ganchos estándar. Los ganchos estándar de anclaje cumplirán lo establecido las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, consistirán en:

- Un doblez de 180°, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 60 mm.

- Un doblez de 90° más una prolongación, de longitud mínima igual a 12 diámetros de la barra, en el extremo libre de ésta.
- Para estribos y estribos de confinamiento debe cumplirse lo establecido en el capítulo correspondiente de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

5.3 Desarrollos y empalmes del refuerzo. Cumplirán lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente Los traslajos de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos.

Todo traslajo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslajos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslajos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección. Cuando se trate de traslajos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Se podrá utilizar unión mecánica para traslajos, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) de acero de refuerzo colocado y el pago del refuerzo se hará al Contratista según los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

E. INSTALACION DE TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO

Esta especificación se refiere a las actividades de suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería para alcantarillado, con los diámetros, alineamiento, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto, las libretas de topografía o los ordenados por la Interventoría. Comprende además la construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, el suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas.

La posición de las redes de alcantarillado en las vías públicas debe obedecer a lo indicado en la especificación NEGC 415. La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltes que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería. Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería. Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad.

El número de tubos para ensayar por lote deberá ser el especificado en la norma técnica sin que sea inferior al medio por ciento (0,5%) del número de tubos, ni a tres (3) ejemplares por ensayo. El Contratista tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La Interventoría rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos

serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo. Los diámetros indicados en los planos de diseño corresponden a los diámetros internos mínimos que debe garantizar el Contratista.

Normas Generales Para Instalación De Tuberías Para Alcantarillado

La instalación de la tubería debe realizarse de acuerdo con los planos de diseño y las normas de instalación correspondientes. Las tuberías de concreto se instalarán según la norma NTC 1259. La instalación de tubería PVC deberá realizarse cumpliendo la norma NTC 2795 y la instalación de tubería de fibra de vidrio se realizará según la norma NTC 3878.

Cimentación De Las Tuberías

La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.

Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería. Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobreexcavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos. Algunos de los tipos más comunes de cimentación utilizados para tuberías de concreto en condición zanja se presentan en el plano. En los planos del proyecto debe establecerse el tipo de cimentación para cada uno de los tramos según la clase de tubería que se especifique, las cargas a que vaya a estar sometida la red, el tipo de material nativo y de lleno, así como otras condiciones de instalación o cimentaciones para condiciones especiales de apoyo como llenos reforzados.

Instalación De Tubería

La tubería se colocará en forma ascendente desde la cota inferior y con los extremos acampanados dirigidos hacia la cota superior. El fondo de la tubería se deberá ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los planos del proyecto. Antes de iniciar la colocación, los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas, pero permitiendo el drenaje de la zanja.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación por parte del Contratista. Será el metro (m) real de tubería colocada, es decir, sin incluir los accesorios instalados que se pagarán de acuerdo con la especificación NEGC 706.

El precio unitario incluirá la tubería propiamente dicha con sus respectivos empaques (cuando es suministrada por el Contratista), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, cortada, biselada en ambos extremos, la instalación, la desinfección, la prueba de presión hidrostática, los equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

El pago de la tubería sólo se hará cuando se haya realizado la instalación de la misma con sus accesorios, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado y la aceptación de la prueba de presión hidrostática cuando se exija.

1.0 PRELIMINARES REDES

1.1 LOCALIZACION Y REPLANTEO DE REDES

Consiste en la localización, nivelación, control y medición de las obras por ejecutar, realizadas por medio de una comisión de topografía, siguiendo las referencias del proyecto y con la previa aprobación del Interventor, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las edificaciones existentes y a los accidentes topográficos.

Se entiende por comisión de topografía aquel grupo humano que con el apoyo del equipo topográfico convencional de precisión, esté en capacidad técnica de realizar las labores de que trata esta especificación. El Contratista deberá evaluar el costo del personal, materiales y equipos solicitados en los formatos de Análisis de Precios Unitarios que hacen parte de los Pliegos de Condiciones, teniendo en cuenta que el replanteo, control y medición de la obra se hará durante todo el plazo del Contrato y que la utilización de la comisión de topografía podrá ser exigida por la Interventoría en cualquier momento. La aprobación por parte del Interventor a los trabajos topográficos no releva al Contratista de su responsabilidad al cometer errores de localización o nivelación en uno o varios tramos de la obra. El error de cierre en centímetros para la nivelación no debe ser superior a la raíz cuadrada de la longitud de la línea de nivel, expresando dicha longitud en kilómetros.

MEDIDA Y PAGO

El replanteo, control y medición de la obra se pagará por metro lineal (ml) replanteado al Contratista, al precio consignado en el formulario de precios para el ítem correspondiente, de una manera proporcional al valor de la obra ejecutada con respecto al valor del Contrato. Dicho precio deberá incluir la mano de obra, los materiales, los equipos, y los costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de las actividades, durante todo el plazo del Contrato.

1.2 DESMONTE Y DESCAPOTE

Comprende los trabajos preliminares necesarios para la preparación y adecuación del terreno para las obras de explanación, excavación y los trabajos subsiguientes en la zona demarcada en los planos de construcción o en la zona indicada por la Interventoría mediante chaflanes u otro sistema. El área demarcada se limpiará de todos los materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores. Si es necesario deben solicitarse los permisos necesarios ante las entidades competentes.

Los trabajos de desmonte que el Contratista ejecute sin autorización de la Interventoría o por conveniencia propia, serán por su cuenta y bajo su responsabilidad. El Contratista deberá responder por todo daño o perjuicio que cause a terceros por negligencia en la ejecución de esta actividad y tales áreas no serán incluidas en las medidas para pago. No se permitirá la quema de materiales resultantes de esta actividad.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para el pago del desmonte y la limpieza será el metro cuadrado (m²) real medido sobre la superficie del área desmontada. El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramienta y equipo adecuado para el desmonte y limpieza, el cargue y retiro de escombros, los pagos de derechos de botaderos y todos los costos directos e indirectos del Contratista necesarios para la realización de esta actividad.

El Contratista deberá incluir en su precio unitario los costos que implican las medidas de seguridad adecuadas. Se medirá y pagará este ítem sólo cuando se desarrolle como actividad independiente autorizada por la Interventoría. No se considerará como desmonte y limpieza aquella que se haga simultáneamente con la excavación utilizando el mismo equipo.

1.3 CORTE Y DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO

El pavimento rígido existente, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la Interventoría. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.
- Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora. Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

MEDIDA Y PAGO

La medida para rotura y retiro de pavimento de concreto es el metro cuadrado (m²). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte, retiro, cargue, transporte y botada de escombros a cualquier distancia. El sitio de botada del pavimento asfáltico será el indicado por las autoridades municipales para su reciclaje.

El valor del corte y retiro del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por el Contratista.

1.4 CORTE Y DEMOLICION DE PAVIMENTO EN PIEDRA

El pavimento existente en piedra, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la Interventoría. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar y una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora. Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

MEDIDA Y PAGO

La medida para rotura de pavimento es el metro cuadrado (m²). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte y la demolición. El sitio de botada del pavimento asfáltico será el indicado por las autoridades municipales para su reciclaje. El valor del corte y demolición del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por el Contratista.

1.5 DEMOLICION DE POZOS Y CAMARAS EXISTENTES

Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de pozos y cámaras existentes requerido para la construcción de la obra. La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El Contratista deberá suministrar todo el equipo, materiales y mano de obra necesarios para la demolición de estas estructuras, el transporte y la correcta disposición de los materiales resultantes de dicha operación en los sitios indicados y/u ordenados por el Interventor. El talud que resulte deteriorado por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato será reparado por cuenta y riesgo del Contratista.

MEDIDA Y PAGO

Su medida será por unidad (Un) de estructura del pozo demolido. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

1.6 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO

Se refiere a la demolición y retiro de las diferentes partes de la estructura en concreto con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro de el entresuelo, el recebo y las tapas de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición de la estructura, se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones. Las estructuras que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista. Si se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente.

MEDIDA Y PAGO

La medida será el metro cubico (m³) de estructura demolida en el cual se incluyen el recebo, el entresuelo y el concreto de la estructura. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

1.7 DEMOLICION DE ANDENES EN CONCRETO

Se refiere a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro de el entresuelo, el recebo y las tapas de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones. Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista. Si se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente.

MEDIDA Y PAGO

La medida será el metro cuadrado (m²) de andén demolido en el cual se incluyen el recebo, el entresuelo y el concreto del andén. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

1.8 DEMOLICION DE SARDINELES EN CONCRETO

Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de sardineles, requeridos para la construcción de la obra. La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El sardinel, que resulte deteriorado por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato será reparado por cuenta y riesgo del Contratista.

MEDIDA Y PAGO

Su medida será el metro lineal (ml) de sardinel demolido. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

1.9 DEMOLICION DE TUBERIA EN GRESS EXISTENTE

Esta actividad incluye la demolición de tuberías de alcantarillado empotradas en concreto, además el cargue, retiro y botada de los escombros resultantes. Las tuberías de concreto de diámetro mayor o igual a 400 mm, con o sin empotramiento, que requieran demolerse para ser retiradas, se pagarán dentro de este ítem. El retiro de las tuberías de diámetro menor a 400 mm que no se encuentren empotradas se hará como parte integrante de la clasificación del material considerado en la excavación de la zanja y no tendrá precio ni clasificación diferente al que se obtiene de ésta.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será el metro lineal (ml). Sólo se pagará en este ítem la demolición de las tuberías empotradas en las cuales se tenga que emplear equipo o mano de obra adicional al que normalmente se utiliza para excavar. La medida de demolición de la tubería empotrada se refiere a la longitud inclinada de la misma, o sea la longitud a cinta pisada.

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

1.10 SEÑALIZACION

El Contratista debe garantizar protección contra los riesgos que con motivo de los trabajos se pueden ocasionar para los trabajadores y equipo dentro de la zona de trabajo, lo mismo que para las personas y vehículos que transiten, tratando de dar una atención adecuada al mismo usuario y minimizar las interrupciones en el tráfico vehicular y peatonal. Para esto el contratista debe definir y diseñar los diversos tipos de avisos y señales de seguridad de acuerdo con las diversas entidades normativas, necesarios para la ejecución de los trabajos de construcción, montaje, operación y mantenimiento que se desarrollan ya sea dentro de sus instalaciones o en las vías públicas o lugares aledaños teniendo en cuenta:

- Se debe advertir con antelación suficiente la presencia de un peligro, facilitando su identificación por medio de indicaciones precisas.
- Es necesario determinar el tipo de señalización de acuerdo con el lugar, acatando las normas legales existentes para los trabajos que se van a realizar y el impacto comunitario que aquellos pueden producir en la ciudadanía.

- Crear conciencia de la necesidad de prevención y protección de las personas y brindarles los medios más prácticos y modernos para lograrlos.
- Unificar criterios de diseño, uso y localización, de común acuerdo con otras entidades competentes, de la señalización para todo el personal de la Empresa y sus Contratistas.

Para la ejecución de los trabajos a realizar como son: apertura de zanjas y excavaciones para la instalación de redes, construcción de cámaras y cajas de los diferentes servicios públicos, dependiendo de la magnitud, tráfico y duración se colocan señales preventivas reglamentarias:

- Avisos preventivos
- Avisos reglamentarios
- Barreras de seguridad
- Canecas
- Troncos de pirámide
- Cinta reflectiva
- Conos
- Abanderados con chalecos, paletas y radio
- Señales nocturnas cada vez que el sitio así lo requiera.

MEDIDA Y PAGO

La medida de pago será por metro lineal (ml) de señalización colocada en los sitios dispuestos por el contratista, para un buen desempeño de las obra. Los costos correspondientes a la instalación y posterior retiro de la señalización deberá tenerlos en cuenta como costos directos para la correcta ejecución de la actividad.

1.11 CERRAMIENTO EN LONA VERDE

El Contratista encerrará en el sitio de la obra con lona verde para prevenir la contaminación ambiental y que brinde protección y seguridad contra los agentes atmosféricos.

MEDIDA Y PAGO

La medida de pago será por metro lineal (ml) de la zanja delimitada para la instalación de las redes a construir. Los costos correspondientes a la instalación y posterior retiro de la lona deberá tenerlos en cuenta como costos directos para la correcta ejecución de la actividad.

2.0 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN SIN ENTIBADO (H : 0-2,50 m)

Especificación básica de excavación.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el metro cúbico (m³) consignado en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

2.2 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN CON ENTIBADO (H : 2,50-5,00 m)

Especificación básica de excavación.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el metro cúbico (m³) consignado en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

2.3 EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO SIN ENTIBADO (H : 0-2,50 m)

Especificación básica de excavación.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el metro cúbico (m³) consignado en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

2.4 EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO CON ENTIBADO (H : 2,50-5,00 m)

Especificación básica de excavación.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el metro cúbico (m³) consignado en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato

2.5 EXCAVACION EN MATERIAL ROCA

Especificación básica de excavación.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el metro cúbico (m³) consignado en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato

2.6 RELLENO EN MATERIAL COMUN

Especificación básica de rellenos y terraplenes.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el metro cúbico (m³) consignado en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

2.7 RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO

Especificación básica de rellenos y terraplenes.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el metro cúbico (m³) consignado en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

2.8 RETIRO DE SOBRANTES

Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo las responsabilidades por la disposición final del material en los botaderos por él determinada y debidamente aprobada por la autoridad competente durante la ejecución las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

La medida será por metro cúbico (m³) medido en el sitio. Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, etc.) más el volumen desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado. En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad.

3.0 CIMENTACION

3.1 ATRAQUE EN CONCRETO 2.500 PSI

Ver el capítulo C. CONCRETOS de las Especificaciones Técnicas.

Bajo esta sección se construirán las estructuras en concreto para la cimentación de la tubería y atraques que se vayan a construir según los planos, o se necesiten para completar la obra a juicio del Interventor además de las secciones en concreto para las tuberías del dique. El concreto consistirá en una mezcla de cemento Portland, 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.

MEDIDA Y PAGO

El pago del concreto se hará por metro cúbico (m³) al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

4.0 ESTRUCTURAS EN CONCRETO

4.1 ESTRUCTURA POZO

GENERALIDADES

Ver el capítulo C. CONCRETOS de las Especificaciones Técnicas

Esta especificación se refiere a la fabricación de cámaras o estructuras de inspección de concreto vaciadas en sitio. La resistencia a la compresión del concreto utilizado para el vaciado de las cámaras de inspección será de 21 MPa (210 kgf/cm²), el cilindro será de concreto simple y el cono de concreto reforzado de acuerdo con los diseños mostrados en los esquemas anexos. El cilindro se construirá con los siguientes diámetros interiores: Diámetro de 1,20 m: se utilizan para empalmar tuberías de 200 mm (8") a 500 mm (20") de diámetro interior. En cámaras cuya profundidad sea menor de 1,50 m, no se utilizará cono de reducción y en su defecto se construirá una placa de superficie en la parte superior del cilindro en la cual se instalará la tapa para el acceso a la cámara. Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se harán sobre cilindros compactados y curados de acuerdo con la norma y sometidos a ensayo de acuerdo con los procedimientos descritos.

MEDIDA Y PAGO

La medida unidad de medida es el metro cúbico (m³) y el pago es el especificado en los formularios de precios unitarios. El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para cada diámetro e incluye formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de mesa, cañuelas, cono y cilindro, suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros, lleno y material de base

compactados. El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, el esmaltado de cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

4.2 TAPA Y ANILLO PARA POZO

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las tapas y anillos de concreto empleados en las cámaras y cajas de inspección. El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el anillo para las cámaras de inspección, ambos elementos deben cumplir la norma y el tipo de tapa será el indicado en el diseño y los pliegos de condiciones. En los planos se presentan los detalles de fabricación. El Contratista debe garantizar la resistencia de la tapa y el aro a los ensayos exigidos por la norma técnica bajo la cual se fabrican estos elementos y a los valores indicados en esta especificación.

El anillo irá unido con mortero al cono de la cámara. Con el objeto de permitir la entrada de aire y la salida de gases, la tapa contará con cuatro orificios cónicos de 25 mm de diámetro en la cara superior y de 38 mm de diámetro en la cara inferior, tal como se muestra en los planos.

MEDIDA Y PAGO

Se medirán por unidades (Un) de tapas y anillos de cada tipo, medidos independientemente. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las tapas y anillos o aros de apoyo; el suministro, transporte y colocación del concreto; el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo y platinas o aros; los ganchos, niples, orificios de ventilación, rotulado, pintura, los ensayos y los materiales, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

4.3 CABEZOTE DE ENTREGA

Los cabezotes son estructuras que permiten la descarga adecuada y técnica de caudales provenientes de la red de alcantarillado a las corrientes permanentes de agua. Su construcción se realizará según los detalles mostrados en los planos o especificados en los planos. El concreto utilizado tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210Kg/cm²). Para evitar socavación y problemas posteriores de operación es necesario complementar los cabezotes con la construcción de las estructuras de disipación de energía necesarias (escalas, canales con disipadores, etc.) diseñadas para descargar adecuadamente el flujo proveniente de la red hasta el nivel de la corriente. Antes de la construcción debe verificarse con la Interventoría la posición definitiva del cabezote de tal forma que: se garantice estabilidad de la estructura a largo plazo, la descarga en un ángulo adecuado (nunca en contracorriente o perpendicular), el nivel adecuado de la descarga (no sumergida), la no obstrucción del cauce en periodos de crecientes y la construcción de las estructuras de disipación adecuadas.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago se hará por unidades (Un). Las actividades necesarias para la ejecución de los cabezotes y las estructuras de disipación tales como: excavaciones, llenos, concretos (incluido formaletas), refuerzo, etc., se pagarán en el ítem correspondiente.

4.4 SUMIDERO TRANSVERSAL

Estas estructuras tienen por objeto la recolección de aguas lluvias de escorrentía. Deben localizarse en las bateas, en las esquinas, con un espaciamiento máximo de 80 m en cunetas o donde lo indiquen la Interventoría o los planos del proyecto. Para efectos de mantenimiento correctivo y preventivo deben conectarse siempre a una cámara de inspección. Se construirán los sumideros de aguas lluvias de acuerdo con el modelo de los planos. Las paredes y la base de las cajas serán de concreto simple 24,5 MPa (245

kg/cm².) con un espesor de pared de 20 cm. Además comprende la colocación de rejas metálicas en los sumideros de aguas lluvias existentes señalados por la Interventoría. Los tipos de reja están indicados en los esquemas o en los planos del proyecto. Las rejas deberán protegerse con pintura anticorrosiva y esmalte color negro.

MEDIDA Y PAGO

La medida se hará por unidades (Un) debidamente terminadas y recibidas por la Interventoría. El pago será a los precios establecidos en el formulario de la propuesta e incluye: excavación, lleno, concretos, ensayos, reja metálica con su pintura anticorrosiva y de acabado, la demolición del sumidero existente si ello se requiere, retiro de escombros y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de esta actividad.

4.5 SUMIDERO LONGITUDINAL

Estas estructuras tienen por objeto la recolección de aguas lluvias de escorrentía. Deben localizarse en las bateas, en las esquinas, con un espaciamiento máximo de 80 m en cunetas o donde lo indiquen la Interventoría o los planos del proyecto. Para efectos de mantenimiento correctivo y preventivo deben conectarse siempre a una cámara de inspección. Se construirán los sumideros de aguas lluvias de acuerdo con el modelo de los planos. Las paredes y la base de las cajas serán de concreto simple 24,5 MPa (245 kg/cm².) con un espesor de pared de 20 cm. Además comprende la colocación de rejas metálicas en los sumideros de aguas lluvias existentes señalados por la Interventoría. Los tipos de reja están indicados en los esquemas o en los planos del proyecto. Las rejas deberán protegerse con pintura anticorrosiva y esmalte color negro.

MEDIDA Y PAGO

La medida se hará por unidades (Un) debidamente terminadas y recibidas por la Interventoría. El pago será a los precios establecidos en el formulario de la propuesta e incluye: excavación, lleno, concretos, ensayos, reja metálica con su pintura anticorrosiva y de acabado, la demolición del sumidero existente si ello se requiere, retiro de escombros y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de esta actividad.

4.6 ESTRUCTURA DE SEPARACION

Los aliviaderos se construirán con el objeto de permitir la evacuación de los caudales diluidos que se generan por las aguas lluvias en una red combinada. Los aliviaderos del proyecto se construirán de acuerdo con los diseños mostrados en los planos. Los elementos que conforman un aliviadero son: una cámara (caja o cámara de inspección), una entrada de aguas combinadas (Qc), una salida de aguas residuales (Qr), una salida de aguas lluvias (Qll) y un elemento de distribución de flujo (cañuela, vertedero, etc.). No se acepta ninguna tolerancia en las pendientes y alineamiento de las tuberías que entran y salen del aliviadero, ni en los elementos de la cañuela, por lo tanto deberá ejercerse un control topográfico continuo y riguroso en la construcción de estas estructuras. Los aliviaderos podrán construirse, según el diseño, en cámaras de inspección o cajas. Los detalles de distribución y posición del refuerzo de la base, los muros y la placa superior deberá obedecer a lo determinado en los planos. El concreto utilizado para las cámaras de alivio tendrá una resistencia de 24,5 MPa (245 kg/cm²).

En los aliviaderos en caja, previa nivelación del fondo de la excavación, se vaciará un solado en concreto simple de 14 MPa de 0,05 m de espesor para nivelación y limpieza. Se vaciará la losa de fundación y las paredes de la estructura dejando las juntas de construcción y los refuerzos adicionales en los sitios de discontinuidad de la pared, según se indica en los planos o como lo especifique la Interventoría. En el proceso de vaciado de los muros debe tenerse la precaución de dejar los anclajes para la cañuela y las perforaciones para el empalme de las tuberías de entrada y salida. Los tubos localizados inmediatamente antes y después de la estructura de alivio (dos en total) deberán cimentarse en concreto.

En los planos de diseño se especificará el tipo de cámara en el cual irá la cañuela, esta selección dependerá de la longitud necesaria para la cañuela y la profundidad de la red que se va a construir. Para cada tipo de aliviadero, se determina en los planos, esquemas y notas del proyecto, el refuerzo y las características geométricas de la cámara, la caja de inspección y la cañuela. La sección de la cañuela será la indicada en los planos, y la superficie interior será circular. El emboquillado y resane del empalme cañuela - tubería deberá tener una textura tal que no altere las condiciones de flujo. La cañuela deberá ejecutarse antes de la construcción de la tapa o losa superior.

La estructura de separación estará conformada por una caja en concreto y una cañuela elevada. La geometría será definida en los planos del proyecto. Se utilizará caja de inspección cuando la longitud de la cañuela sea superior a 1,5 m.

MEDIDA Y PAGO

La medida se hará por unidades (Un) debidamente terminadas y recibidas por la Interventoría. Los componentes que se requieran para la construcción de las estructuras de alivio, tales como: rotura y retiro de pavimento, excavaciones, cargue y retiro de material sobrante, llenos, pavimento, cámaras de inspección, ganchos, concreto para cimentación y solado, concreto y refuerzo para paredes, muros, losa de fondo, losa de cubierta y cañuela o vertedero, se pagaran según las unidades de medida y la forma establecida en el ítem correspondiente. El precio de los concretos debe incluir el costo de la formaletería, los materiales para las juntas y todos los demás costos establecidos en la especificación

4.7 CAMARAS DE CAIDA (H: 0-2,50 m)

4.8 CAMARAS DE CAIDA (H: 2,50-5,00 m)

Se construirán cámaras de caída cuando se presente una diferencia de nivel igual o mayor a 0,6 m entre la batea del tubo de salida de la cámara y la batea del tubo de entrada, La tubería principal se unirá al fondo de la cámara con una tubería del mismo diámetro de la red principal de alcantarillado, colocada a 45 grados. Este bajante se conectará por fuera de la cámara y en el mismo plano vertical de la tubería principal, la cual se prolongará con su pendiente original hasta la pared interior de la cámara, con el objeto de facilitar la inspección del conducto. El bajante irá empotrado en concreto. Sobre la intersección del bajante con la tubería principal se construirá una caja de empalme con su tapa correspondiente. El objeto de esta caja es permitir la inspección del bajante y se construirá en concreto simple de 17,5 MPa, la altura total será de 40 cm, las paredes tendrán un espesor de 10 cm. La tapa tendrá la misma resistencia de las paredes y refuerzo No. 3 a 15 cm en cada sentido. Todas las superficies interiores se empalmarán con cemento puro. El tamaño interior mínimo de la caja será igual al diámetro de la tubería.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será por unidad (Un), tomado por el eje de la cámara de caída (bajante) y será desde la intersección de éste con la prolongación de la batea de la tubería superior hasta la pared interna de la cámara de inspección adyacente. El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido para cada diámetro en el formulario de la propuesta. El precio incluye: la tubería del bajante, el empotramiento, la caja de empalme con su tapa correspondiente; la excavación, lleno y botada de material sobrante necesarios para el bajante; rotura de la pared de la cámara adyacente, el concreto, refuerzo, los materiales, la mano de obra, herramientas, equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad. La cámara de inspección adyacente y la excavación, lleno, pavimento y demás actividades correspondiente a la tubería principal se pagará en el ítem respectivo.

5.0 ACERO DE REFUERZO

5.1 HIERRO PR-60 / 5.2 HIERRO A-37

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad

con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el peso en kilogramos (Kg.) de acero de refuerzo colocado y el pago del refuerzo se hará al Contratista según los precios unitarios consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

6.0 ESTRUCTURAS EN LADRILLO

6.1. POZO DE INSPECCION

GENERALIDADES

El cono para pozo de inspección es el remate del cilindro, en la parte superior del pozo, se construye con mampostería el cual va recubierto por un pañete impermeabilizado, para evitar el deterioro del mismo, por razones de humedad, el cono debe llevar un escalón metálico el cual sirve para facilitar el ingreso de personas al pozo, para su mantenimiento.

MEDIDA Y PAGO

La medida será por metro cuadrado (m²) y el pago es el especificado en los formularios de precios unitarios. El pago será a los precios establecidos en el formulario de la propuesta e incluye: excavación, relleno, mampostería, morteros impermeabilizados, ensayos, acabados, retiro de escombros y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de esta actividad.

6.2 CAJA DE INSPECCION DOMICILIARIA 60*60*40 cm

Estas estructuras se construirán con el objeto de empalmar la domiciliaria a la red pública de alcantarillado. Se ejecutarán en concreto simple de 17,5 Mpa (175 Kg/cm²). Las cajas serán de sección interior 60 x 60 cm con altura total de 40 cm; La tapa será de concreto de 17,5 MPa (175 Kg/cm²), reforzado con dos varillas No. 3 (3/8") en cada sentido y con una superficie de 60 x 60 x 10 cm. En el fondo de la caja se conformará la cañuela necesaria, y todas las superficies interiores se esmaltarán con cemento puro. La unión de la caja a la red debe tener una textura lisa y un ángulo y posición adecuados.

MEDIDA Y PAGO

La medida se hará por unidad (Un) y en el precio se incluye el valor de concretos, formaletería, tapa, refuerzo de la tapa, esmaltada, perforación de la red, emboquillado y resane del empalme, *mano* de obra, herramienta y todos los costos directos e indirectos que debe asumir el Contratista para entregar la caja completamente terminada con su tapa.

7.0 INSTALACION TUBERIA SANITARIA Y PLUVIAL

7.1 INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 8" (200 mm)

7.2 INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 10" (250 mm)

7.3 INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 16" (400 mm)

7.4 INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 18" (450 mm)

7.5 INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 24" (600 mm)

Especificaciones básicas de instalaciones de tuberías.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será el metro lineal (ml) y el pago serán los consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato.

SUMINISTROS DE TUBERÍAS

- 1. TUBERÍA PVC ALCANTARILADO D = 160MM (6") NORMA NTC 3721 Y 3722-1**
- 2. TUBERÍA PVC ALCANTARILADO D = 200MM (8") NORMA NTC 3721 Y 3722-1**
- 3. TUBERÍA PVC ALCANTARILADO D = 250MM (10") NORMA NTC 3721 Y 3722-1**
- 4. TUBERÍA PVC ALCANTARILADO D = 315MM (12") NORMA NTC 3721 Y 3722-1**
- 5. TUBERÍA PVC ALCANTARILADO D = 355MM (14") NORMA NTC 3721 Y 3722-1**
- 6. TUBERÍA PVC ALCANTARILADO D = 400MM (16") NORMA NTC 3721 Y 3722-1**
- 7. TUBERÍA PVC ALCANTARILADO D = 450MM (18") NORMA NTC 3721 Y 3722-1**
- 8. TUBERÍA PVC ALCANTARILADO D = 500MM (20") NORMA NTC 3721 Y 3722-1**
- 9. TUBERÍA PVC ALCANTARILADO D = 600MM (24") NORMA NTC 3721 Y 3722-1**

En términos generales las tuberías, y demás accesorios serán adquiridas en fábricas de reconocida experiencia y tradición en su fabricación y que demuestren que los tubos cumplen con las especificaciones sobre dimensiones, resistencia, impermeabilidad, absorción y demás requerimientos técnicos exigidos para el efecto.

Todas las tuberías y accesorios deberán cumplir con la resolución 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, para demostrar esto el CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORÍA los certificados de calidad correspondientes.

No obstante, la INTERVENTORÍA, previa inspección de las tuberías puestas en obras por muestras tomadas al azar ordenará las pruebas y análisis de laboratorio necesarios para comprobar la calidad de los materiales.

Los costos ocasionados por dichas pruebas serán por cuenta del CONTRATISTA.

Medida y Pago

El pago de todos los suministros se hará de acuerdo con la unidad y el precio unitario establecido para cada diámetro en el formulario de la propuesta. El precio incluye el suministro y el transporte de la tubería y los accesorios al lugar de las obras.

8.0 INSTALACION CONEXIONES DOMICILIARIAS

8.1 INSTALACION CONEXION DOMICILIARIA

La acometida es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la Interventoría y observando las especificaciones correspondientes al tipo de material que se utilice.

El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño o el definido por la Interventoría. Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la revisión de la entidad pertinente. Antes de proceder con el lleno. La tubería para la acometida será de los mismos materiales especificados para las redes de alcantarillado del proyecto y debe cumplir todo lo especificado en las normas para el material, las dimensiones, la inspección y ensayo, la instalación, etc.

Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el hilo interior del andén, donde se construirá la caja de inspección del usuario según la especificación NEGC

815. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliar.

En las urbanizaciones el último tubo de la acometida de aguas residuales se pintará de color negro. El urbanizador informará las condiciones de uso y mantenimiento de las redes internas a los compradores de lotes. Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el Alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes:

- Para edificios multifamiliares se colocará una acometida por cada edificio.
- El diámetro de la acometida será como mínimo de 150 mm (6"), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será de diez (10) metros.

Cuando la tubería principal sea de concreto, se construirá en el empalme con la acometida una caja de empalme según la especificación NEGC 814, la cual tendrá una cañuela que derramará a la tubería principal formando un ángulo de 45, en el sentido del flujo. Cuando se utilicen en la red principal tuberías de otros tipos de materiales aceptados por la entidad. Se usarán los accesorios adecuados para realizar el empalme (yees prefabricadas, etc.). Las acometidas se conectarán al alcantarillado principal en su parte media superior. Cuando el alcantarillado principal sea del tipo separado y la red del inmueble sea del tipo combinado, se deberá construir un aliviadero con el fin de separar las aguas, según lo establecido en el diseño del proyecto, y conectarlas adecuadamente a las redes existentes.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será por unidad (Un) y el pago serán los consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato. El precio incluye excavación, llenos de la zanja, empalmes a cajas de inspección, instalación de la silla yee con todos sus accesorios, retiro de materiales y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes que sean aplicables.

9.0 VARIOS REDES DE ALCANTARILLADO

9.1 ADECUACION POZO DE INSPECCION EXISTENTE

Esta actividad tiene por objeto rehabilitar o acondicionar los pozos de inspección existentes en la zona del proyecto, de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño o con las instrucciones de la Interventoría. Podrá ejecutarse una o varias de las siguientes actividades, las cuales se medirán y pagarán en forma independiente.

La perforación de cámara de inspección existente, abocada para nueva tubería y resane, comprende la actividad se realiza cuando se requiere ejecutar una perforación en las paredes de una cámara existente para conectar a ella una nueva tubería. La perforación y resane que sea necesario hacer en las cámaras de inspección existentes para conectar las tuberías, deberá hacerse cuidadosamente utilizando herramienta de mano o equipo mecánico manejado por personal especializado, con el fin de no afectar la estructura de la cámara. Se realizará de acuerdo con las cotas y los diámetros indicados en los planos y deberá exceder lo menos posible el tamaño del diámetro de la tubería para garantizar que la emboquillada y los resanes garanticen un funcionamiento adecuado.

El empalme a la cámara de inspección se realizará utilizando concreto de la misma especificación que el utilizado para la cámara de inspección. Cuando se ejecute la perforación de la cámara se debe proteger la cañuela, para evitar que los escombros causen una obstrucción en la tubería. La cámara de inspección se debe dejar limpia, libre de escombros y de basura en su interior. La adecuación y reconstrucción de cañuelas es la actividad que se realizará cuando en las cámaras de inspección existentes cuando se presenten cañuelas en mal estado o cuando se requiera la construcción de una(s) adicionales para el funcionamiento de nuevas tuberías que se empalmen a la cámara existente.

Las cañuelas se construirán sobre la mesa existente, en concreto de la misma resistencia del de la cámara, una vez realizadas las demoliciones necesarias. Las cañuelas serán esmaltadas, su forma será semicircular con pendiente uniforme entre los tubos de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro. Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna de la cámara.

MEDIDA Y PAGO

La medida para esta actividad será la unidad (Un) de adecuación de pozo recibido a satisfacción por la Interventoría para los rangos especificados en el pliego de condiciones, según los diámetros. Su pago incluye la perforación, la emboquillada de la tubería, el resane, el control de aguas, el retiro y botada de escombros, además de los materiales, la mano de obra, herramienta, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.

9.2 REPOSICION PAVIMENTO EN CONCRETO (e=0,20 m)

Se construirán de las dimensiones, los alineamientos y en los sitios anteriormente demolidos por la instalación de la tubería de acueducto o en los que señale la Interventoría. Su pendiente transversal estará entre el 1,5% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía. Llevarán una base o entresuelo de 0,15 m de espesor conformada de arenilla, material granular de base o piedra. Esta base se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 95% del Proctor Modificado. Si la base incluye piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 0,15 m para obtener una capa de igual espesor. Los vacíos se llenarán con material granular que puede ser arena y cascajo limpio (gravilla), debe colocarse una capa de 5 cm adicionales de este mismo material.

Las caras laterales tendrán 0,10 m de espesor en concreto. El vaciado de las placas será alternado. Las juntas de dilatación estarán espaciadas máximo cada 2 m y se realizarán utilizando biseles de madera o metálicos con un espesor de 1,5 cm y una profundidad de 5 cm; si los biseles son metálicos deberán ser galvanizados en caliente según la norma y llevarán una capa de pintura anticorrosiva. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será tan similar como sea posible al andén adyacente existente. Se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta que se garantice su resistencia. Todos los concretos y refuerzos cumplirán las normas, especificaciones y ensayos respectivos.

Sobre la base se colocará una capa de concreto de 20 cm de espesor, con resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm²). El acabado se hará utilizando paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme. Se obtendrá una textura antideslizante realizando un barrido con escoba. Para las juntas se utilizarán biseles de madera.

MEDIDA Y PAGO

Se medirá por metro cuadrado (m²) de área de andén en el sitio. Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, granito y tabletas vitrificadas. Además la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad. Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado.

9.3 REPOSICION PAVIMENTO EN PIEDRA BARICHARA

Se construirán de las dimensiones, los alineamientos y en los sitios anteriormente demolidos por la instalación de la tubería de alcantarillado o en los que señale la Interventoría. Su pendiente transversal estará entre el 1,5% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía. Llevarán una base o entresuelo de 0,15 m de espesor conformada de arenilla, material granular de base o piedra. Esta base se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 95% del Proctor

Modificado. Si la base incluye piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 0,15 m para obtener una capa de igual espesor. Los vacíos se llenarán con material granular que puede ser arena y cascajo limpio (gravilla), debe colocarse una capa de 5 cm adicionales de este mismo material.

Las caras laterales tendrán 0,10 m de espesor en concreto. El vaciado de las placas será alternado con la piedra barichara. Las juntas de dilatación estarán espaciadas máximo cada 2 m y se realizarán utilizando biseles de madera o metálicos con un espesor de 1,5 cm y una profundidad de 5 cm; si los biseles son metálicos deberán ser galvanizados en caliente según la norma y llevarán una capa de pintura anticorrosiva. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será tan similar como sea posible al andén adyacente existente. Se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta que se garantice su resistencia. Todos los concretos y refuerzos cumplirán las normas, especificaciones y ensayos respectivos. Sobre la base se colocará una capa de concreto y piedra barichara de 30 cm de espesor, con resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm²). El acabado se hará utilizando paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme. Se obtendrá una textura antideslizante realizando un barrido con escoba. Para las juntas se utilizarán biseles de madera.

MEDIDA Y PAGO

Se medirá por metro cuadrado (m²) de área de andén en el sitio. Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, granito y tabletas vitrificadas. Además la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad. Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado.

9.4 REPOSICION DE BASE COMPACTADA AL 90% P.M.

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una o varias capas de materiales granulares destinados a servir como base estructural para pavimento. La base se construirá directamente sobre una subrasante, debidamente compactada y aprobada por la Interventoría, o sobre una sub-base de acuerdo con estas especificaciones y conforme a los alineamientos, espesores y perfiles indicados en el respectivo proyecto.

Materiales. Los materiales para base serán pétreos de origen aluvial o de cantera, triturados, mezclados con arena de río o de peña, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la construcción y aprobados por la Interventoría no podrá introducirse ningún cambio sin su visto bueno.

Estos materiales deberán cumplir las siguientes propiedades:

1. Granulometría. Los materiales deberán tener una curva granulométrica continua, con variación uniforme desde los tamaños más gruesos hasta la más fina y ajustada a la siguiente granulometría:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alterno	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95-100
2.36 mm	No.8	80-100
1.18 mm	No.16	50-85
600 µm	No.30	25-60
300 µm	No.50	10-30
150 µm	No.100	2-10

2. Límites de consistencia. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 debe tener un Índice de Plasticidad no mayor del 4% y un límite líquido menor de 25%.

3. Equivalente de arena. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 30%.

4. Desgaste. El material, al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 45% para la fracción gruesa. El desgaste de las diversas fracciones granulométricas tomadas para el ensayo deberá ser homogéneo.

5. Solidez. El material no deberá presentar señales de desintegración ni pérdida en peso mayor del 15% al someterlo a cinco ciclos alternados en la prueba de solidez con sulfato de sodio.

6. Forma. La fracción del material retenido en el tamiz No. 4 deberá presentar un índice de aplanamiento inferior a 35% y un índice de alargamiento inferior al 30% y un 50% en peso de dicha fracción deberá presentar al menos una (1) cara fracturada.

7. Valor relativo de soporte (CBR). El material deberá presentar un CBR de laboratorio superior al 80% para una muestra remodelada y sometida a inmersión para el 100% de compactación con relación a la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado.

Fuentes de materiales. Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la Interventoría. Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, deberá pedir autorización por escrito, presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en esta norma.

MEDIDA Y PAGO

Se medirá por metro cúbico (m^3) de volumen compactado en el sitio. Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el pavimento. Además la nivelación, los acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad. Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado.

9.5 REPOSICION DE ANDENES EN CONCRETO DE 2500 PSI (e=0,08m)

GENERALIDADES

Se construirán de las dimensiones, los alineamientos y en los sitios mostrados en los planos o en los que señale la Interventoría. Su pendiente transversal estará entre el 1,5% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía. Llevarán una base o entresuelo de 0,20 m de espesor conformada de arenilla, material granular de base o piedra. Esta base se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 95% del Proctor Modificado. Si la base incluye piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 0,15 m para obtener una capa de igual espesor. Los vacíos se llenarán con material granular que puede ser arena y cascajo limpio (gravilla), debe colocarse una capa de 5 cm adicionales de este mismo material. Las caras laterales tendrán 0,10 m de espesor en concreto. El vaciado de las placas será alternado. Las juntas de dilatación estarán espaciadas máximo cada 2 m y se realizarán utilizando biseles de madera o metálicos con un espesor de 1,5 cm y una profundidad de 5 cm; si los biseles son metálicos deberán ser galvanizados en caliente según la norma NTC 2076 y llevarán una capa de pintura anticorrosiva. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será tan similar como sea posible al andén adyacente existente. Se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta que se garantice su resistencia. Los andenes que requieran refuerzo se construirán cuando se indique en los planos del

proyecto y de acuerdo con los diseños especificados en los mismos. Todos los concretos y refuerzos cumplirán las normas, especificaciones y ensayos respectivamente.

Andenes de Concreto. Sobre la base se colocará una capa de concreto de 8 cm de espesor, con resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm²). El acabado se hará utilizando paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme. Se obtendrá una textura antideslizante realizando un barrido con escoba. Para las juntas se utilizarán biseles de madera.

MEDIDA Y PAGO

Se medirá por metro cuadrado (m²) de área de andén en el sitio. Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, granito y tabletas vitrificadas. Además la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad. Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado.

9.6 REPOSICION DE SARDINELES EN CONCRETO DE 3000 PSI

Se construirán sardineles de concreto vaciado en el sitio o de elementos prefabricados atendiendo lo especificado. Estarán localizados donde se indique en los planos según el diseño que en ellos aparezca o donde se requiera su construcción o reconstrucción según las instrucciones de la Interventoría, acogiéndose a las especificaciones y ensayos para concretos. La resistencia del concreto para los sardineles será de 21 Mpa (210 Kg/cm²) y el curado se hará manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días. Las caras a la vista de los sardineles se esmaltarán con mortero de cemento y arena con una relación 1: 2. Las juntas de dilatación serán del tipo planas sin mortero, en casos especiales se indicará en los planos del proyecto el tipo de junta a utilizar. Las juntas deberán construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal. El sistema de fundación y soporte será el indicado en los esquemas 2 y 3. Los sardineles deben presentar alineamientos y pendientes uniformes, sin que se presenten quiebres que den mal aspecto.

Sardineles vaciados en el sitio. Los sardineles deberán protegerse en forma adecuada para evitar su deterioro antes del fraguado del concreto. Las formaletas para su construcción garantizarán caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto y se colocarán siguiendo los alineamientos y pendientes de acuerdo con las dimensiones requeridas. El vaciado se hará en módulos, máximo de 3 m de longitud, y en forma alternada. Se tendrá especial cuidado con el alineamiento de las caras, pues serán rechazadas si presentan ondulaciones o imperfectos.

MEDIDA Y PAGO

La medida será el metro lineal (ml) de sardinel terminado en su real magnitud, es decir lo que comúnmente se denomina cinta pisada. El precio incluye la excavación, la preparación del terreno, los llenos necesarios, el retiro y botada del material sobrante, las juntas, la mano de obra, herramientas, equipos, ensayos requeridos y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. Además de lo anterior para los sardineles vaciados en el sitio el precio comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaletas, la construcción, el curado del concreto y el esmaltado.

10.0 SUMINISTRO DE TUBERIA SANITARIA, PLUVIAL Y ACCESORIOS

10.1 SUMINISTRO KIT SILLAS YEE PVC ALCANTARILLADO 200X160 mm

La acometida es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la Interventoría y observando las especificaciones correspondientes al tipo de material que se utilice.

El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño o el definido por la Interventoría. Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la

revisión de la entidad pertinente. Antes de proceder con el lleno. La tubería para la acometida será de los mismos materiales especificados para las redes de alcantarillado del proyecto y debe cumplir todo lo especificado en las normas para el material, las dimensiones, la inspección y ensayo, la instalación, etc.

Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el hilo interior del andén, donde se construirá la caja de inspección del usuario según la especificación NEGC 815. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliar.

En las urbanizaciones el último tubo de la acometida de aguas residuales se pintará de color negro. El urbanizador informará las condiciones de uso y mantenimiento de las redes internas a los compradores de lotes.

Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el Alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes:

- Para edificios multifamiliares se colocará una acometida por cada edificio.
- El diámetro de la acometida será como mínimo de 150 mm (6"), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será de diez (10) metros.

Cuando la tubería principal sea de concreto, se construirá en el empalme con la acometida una caja de empalme según la especificación NEGC 814, la cual tendrá una cañuela que derramará a la tubería principal formando un ángulo de 45, en el sentido del flujo. Cuando se utilicen en la red principal tuberías de otros tipos de materiales aceptados por la entidad. Se usarán los accesorios adecuados para realizar el empalme (yees prefabricadas, etc.). Las acometidas se conectarán al alcantarillado principal en su parte media superior. Cuando el alcantarillado principal sea del tipo separado y la red del inmueble sea del tipo combinado, se deberá construir un aliviadero con el fin de separar las aguas, según lo establecido en el diseño del proyecto, y conectarlas adecuadamente a las redes existentes.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago será por unidad (Un) y el pago serán los consignados en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato. El precio incluye suministro, transporte e instalación de la tubería, en calidad de alquiler por el tiempo de duración de la obra, su retiro y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.