# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

# "EJECUCIÓN CONDICIONAL DEL PROYECTO DENOMINADO "OBRAS COMPLEMENTARIAS PTAP ESCALERETE Y PTAP VENECIA, DISTRITO DE BUENAVENTURA, VALLE DEL CAUCA".

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

En las presentes especificaciones se da mayor énfasis a la definición de las "Características y calidad de obra terminada" que a la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados.

Estas especificaciones suministran las normas mínimas de construcción, que, junto con los planos, especificaciones particulares y el listado general de labores, forman parte integral y complementaria para la ejecución de la obra.

Además, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones refleja la suposición básica que el Contratista conoce las prácticas de construcción.

Asimismo, los interesados a la convocatoria deberán revisar para la estructuración de su propuesta las especificaciones técnicas, toda vez que en aquellos eventos en que el contratista durante el proceso de selección no haya advertido y objetado aspectos relacionados con las especificaciones técnicas del proyecto y durante la ejecución del mismo se generen diversas interpretaciones, corresponderá a la entidad contratante determinar el alcance y concepto de dichas especificaciones.

Los planos y las especificaciones se complementan mutuamente, de tal manera que cualquier información que muestren los planos pero no mencionen las especificaciones, o viceversa, se considera sobre entendida en el documento que no figure. En caso de discrepancia entre los planos y las especificaciones, regirán estas últimas.

El Contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Los elementos y materiales que se utilicen en la obra deberán ser previamente aprobados por la interventoría mediante la presentación de muestras con la debida anticipación, ésta podrá ordenar por cuenta del Contratista los ensayos necesarios para comprobar que éstos se ajustan a las especificaciones.

Tan pronto se hayan terminado las obras y antes de que se efectúe el acta de recibo de la obra, el Contratista deberá por su cuenta y riesgo, retirar todas las construcciones provisionales, materiales y sobrantes dejando los terrenos completamente limpios.

El Contratista se responsabilizará por la protección y conservación de las obras hasta la entrega y recibo en forma definitiva por parte de la Interventoría y la Contratante; la reparación de daños, si los hubiera, correrán por cuenta del Contratista y se hará a satisfacción de la interventoría.

Cuando por descuido, imprevisión, negligencia, o causas imputables al Contratista ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de los mismos.

En la construcción y acabados de las obras, el Contratante será exigente y por lo tanto, el Contratista utilizará materiales de primera calidad y mano de obra calificada.

El Contratante se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.

"Donde se estipulen, bien en los planos o en las especificaciones marcas o nombres de fábricas o fabricantes, se debe entender que tal mención se hace como referencia para fijar la calidad del material deseado y no preferencia por marca alguna". El Contratista puede presentar el nombre de otros productos para la aprobación de la Interventoría, siempre y cuando sean de igual o mejor calidad a juicio de ésta y cumplan con todas las normas establecidas en estas especificaciones. Esto no implicará variación en precios unitarios.

Serán por cuenta del Contratista el suministro de elementos de seguridad para su personal, como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones, líneas de vida y cualquier otro elemento necesario para la adecuada protección del trabajador y quien se encuentre en su entorno, o que la Interventoría exija. Mantendrá en la obra elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad industrial que contempla la ley colombiana. Será condición para control de personal que en el casco se ponga la identificación del Contratista y el número asignado al trabajador, así como tener una diferenciación jerárquica (ingeniero, maestro, oficiales, ayudantes.)

Será por cuenta del Contratista el pago por consumo de agua, energía y teléfonos y cualquier servicio provisional que requiera para el normal desarrollo de las obras.

La vigilancia de sus instalaciones, almacenes, equipos, señales informativas y preventivas, pasacalles, herramientas, y de los elementos antes y después de su instalación hasta el recibo final de la obra, correrá por cuenta del Contratista.

El valor de mano de obra consignado en cada uno de los precios unitarios deberá incluir todos los pagos relacionados con prestaciones sociales, aportes parafiscales y seguridad social y deberá estar vigente a la fecha de presentación de la propuesta en Colombia.

Todo cambio ó modificación a las especificaciones que se pacten en el contrato, deberá hacerse con la aprobación previa del interventor designado para la obra, registrándose en los mencionados documentos ó en la bitácora de la obra.

Las especificaciones técnicas y detalles priman sobre los planos generales del proyecto a menos que las especificaciones particulares del proyecto se remitan a los mismos.

**PLANOS Y DOCUMENTOS**

El Contratista deberá en la Fase I realizar los planos constructivos de la alternativa seleccionada en detalle con el fin de coordinar correctamente la ejecución de la misma.

Los planos o detalles de la obra son un indicativo de la localización y los trabajos a realizar en la misma; el Contratista podrá hacer cambios menores en los trabajos diseñados previa autorización de la Interventoría, para ajustarlos a las exigencias de construcción y terreno.

Cualquier omisión en los detalles suministrados en los planos y/o especificaciones, no eximirá de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que el profesional dirigente de la obra está técnicamente capacitado y especializado en la materia y que el Contratista ha examinado cuidadosamente todos los documentos y se ha informado de todas las condiciones que puedan afectar la obra, su costo y su plazo de entrega.

El Contratista deberá suministrar los materiales, equipos y mano de obra que sean necesarios para cumplir los trabajos objeto de esta especificación.

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá presentar al Interventor para su aprobación, el programa detallado de ejecución de la obra, los equipos y métodos a utilizar y el alcance del mismo. Tal aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad del cumplimiento de estas especificaciones, ni de las obligaciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Contratista será responsable de los daños y perjuicios que se ocasionen a las personas o a propiedad pública o privada, a menos que tal daño o perjuicio esté previsto en el contrato o haya sido autorizado por el Interventor.

Las especificaciones bajo las cuales se harán los ensayos o se ejecutarán los diferentes aspectos de las obras se citan en los lugares correspondientes de estas normas. Donde se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o instituciones, se entiende que se aplicará la última versión o revisión de dichas normas.

Estas Especificaciones Técnicas son recomendaciones que debe tener en cuenta el Contratista para la ejecución del Proyecto en su Fase II, sin perjuicio de que el Contratista para la alternativa a diseñar deberá realizar y complementar estas Especificaciones Técnicas, conforme a los ítems y actividades adicionales que proponga en su alternativa.

**NORMATIVIDAD**

La tubería utilizada para la construcción de las redes internas o de las instalaciones a ejecutar para las obras complementarias 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 tubería para transporte de agua potable no podrá contener elementos que puedan afectar la calidad del agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltos que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los concretos y aceros a utilizar deberán cumplir las normas NSR -2010 y normas NTC asociadas.

Las Instalaciones Eléctricas si son del caso que se puedan realizar en la ejecución del Proyecto deberán cumplir la normatividad que en la materia se establezca en la norma RETIE y RETILAP en sus últimas versiones.

El Contratista asume, con conocimiento de causa, la responsabilidad de cumplir con todas las normas, decretos, reglamentos y códigos que regulan la actividad constructora en el país.

Las normas técnicas aplicables tendrán en cuenta el tipo de obra a construir, los materiales utilizados y la especialidad de cada una de las actividades o trabajos según se trate de excavaciones y cimentaciones, estructuras de concreto, estructuras metálicas, divisiones interiores, cerramientos exteriores, redes eléctricas, redes de acueducto y alcantarillado, acabados y dotación básica, etc.

El Contratista asume el compromiso de presentar muestras de los materiales que deba aprobar la Interventoría, para precisar la clase, tipo, calidad, colores, texturas, etc., de acuerdo con los planos, especificaciones y criterios técnicos establecidos en los Términos de Referencia, planos y memorias de diseños específicos.

Debe cumplir todas las normas de planeación, urbanismo y tránsito, las ambientales y las expedidas por las Empresas prestadoras de servicios que rigen en el Municipio donde se van a ejecutar las obras, además las nacionales relacionadas con la seguridad industrial, salud ocupacional, higiene, régimen laboral y similares que tengan vigencia durante la ejecución de las obras.

Además, tiene la obligación de solicitar y realizar los planes y permisos de cerramientos, ocupación de vías, señalización, tránsito de volquetas, servicios provisionales, vertimientos transitorios, botaderos de escombros y botaderos de tierra que para tal efecto le imparta la autoridad pertinente, pagando el valor de los derechos que correspondan en cada caso, con cargo económico al valor considerado en el factor del A.I.U. del contrato.

El Contratista asume la responsabilidad de cumplir con las normas ambientales prescritas por las Autoridades Ambientales competentes y que tengan jurisdicción en las zonas de intervención, teniendo en cuenta las consideraciones establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto; además, responderá por las sanciones que originen eventuales violaciones, imprevisiones o incumplimientos del plan de manejo ambiental que deberá realizar previo al inicio de la ejecución del Proyecto y que

declara conocer para este tipo de Proyectos con antelación a la presentación de la propuesta y en la ejecución de la Fase I.

Los ensayos específicos, relacionados con calidad de materiales, calidad de agua en la puesta en marcha de las obras nuevas, con aspectos de procedimiento, con la determinación de la tipología, periodicidad, reportes estadísticos, condiciones de aceptación o rechazo de sistemas y materiales, serán exigidos para garantizar la calidad de toda la implementación cualitativa de las distintas estructuras, cerramientos, sistemas de redes, pisos, aparatos y aditamentos; dichos ensayos serán regidos, estipulados y reglamentados por las entidades competentes, en sus más recientes versiones.

## ACTIVIDADES PRELIMINARES

### 1. CAMPAMENTO, ALMACÉN Y OFICINAS

El Contratista proveerá por su cuenta, previa aprobación de la Interventoría las zonas para sus campamentos e instalaciones provisionales. El Contratista deberá presentar los planos detallados de cada una de sus instalaciones, con sujeción a la descripción y a los planos generales de estas obras presentados con sus alternativa en detalle. La Interventoría hará las observaciones o exigirán las modificaciones que consideren convenientes, las cuales serán tenidas en cuenta por el Contratista.

Será por cuenta del contratista, disponer en obra y suministrar un espacio suficiente cómodo, ventilado y dotado con todos los servicios básicos para uso del Contratista de Obra y de la Interventoría, así como para el personal de la Contratante, el Ente Territorial o la Empresa de Servicio Públicos del Distrito que eventualmente puedan visitar el sitio de las Obras.

El campamento de obra deberá construirse con elementos modulares nuevos. El cerramiento, así como el campamento y demás instalaciones deberán ser pintados de acuerdo con los colores indicados por El Contratante y su mantenimiento será permanente. Las instalaciones u obras provisionales deberán contar con los servicios sanitarios que cumplan con las condiciones higiénicas y de salubridad para sus empleados y obreros.

En aquellos casos en los que el campamento no tenga fácil acceso a un colector de aguas residuales, se deberá construir un tanque séptico, según sean las características del suelo, de tal forma que se evite la contaminación de cualquier tipo de fuente de agua (subterránea, superficial, permanente, intermitente) y que brinde condiciones sanitarias óptimas para el personal y la comunidad. El Contratista mantendrá los sitios de sus instalaciones limpios y aseados y en adecuadas condiciones de drenaje, seguridad y protección.

Todas las obras y construcciones que constituyeron las instalaciones provisionales del Contratista deberán ser retiradas por éste a la terminación de los trabajos o cuando lo ordene el Interventor y deberá dejar los terrenos ocupados en completo estado de limpieza, orden y con buena apariencia.

Los árboles, arbustos, cercas, postes y toda propiedad y estructuras superficiales deberán protegerse, a menos que sea necesaria su remoción para la construcción de la obra en cuyo caso serán restituidos de acuerdo con el programa de compensación de ecosistemas, previamente definido por la Interventoría y la Autoridad Ambiental Competente.

En general todos los sitios y superficies del terreno que se vean afectados por los trabajos se restablecerán en forma tal que sus condiciones finales sean mejores o como mínimo semejantes a las existentes antes de iniciar los trabajos.

De acuerdo con el contrato y en consenso con el Interventor, el Contratista levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional, que reúna los mínimos requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos.

Podrá también emplear construcciones existentes que se adapten cabalmente para este menester.

Estas se utilizarán primordialmente para oficina de dirección e interventoría, almacén y depósito de materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales establecido en el programa de trabajo.

El tamaño, los materiales y la ubicación o localización del campamento será determinado por el Contratante de acuerdo con la magnitud de la obra contratada, los materiales a utilizar en el campamento provisional serán económicos, resistentes y seguros.

Los permisos, primas, impuestos, prestación de servicios públicos y otros; serán gestionados y pagados por el Contratista a su costo.

Una vez terminada la obra, el campamento se demolerá para restituir las condiciones que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones. En caso de arrendamientos deberá presentar los paz y salvos por parte del arrendador de su correcto cumplimiento en el pago de los cánones de arrendamiento y servicios públicos para la entrega del bien arrendado. Se entiende que todas las actividades son por cuenta y riesgo del Contratista

**Centro de acopio para materiales**

El Contratista contará durante la ejecución del contrato, con un centro de acopio para los materiales a utilizar en la obra, incluyendo los resultantes de las excavaciones que posteriormente se utilizarán en los llenos. El Contratante no aceptará, por ningún motivo, el depósito y acumulación de algún material o escombros, en las zonas de trabajo y por lo tanto durante las horas no laborables, la zona de trabajo permanecerá limpia de escombros y materiales.

**Medida y pago**. El costo del centro de acopio para materiales, así como los costos de campamentos, oficinas y bodegas será factor porcentual de los gastos generales aceptados por el Contratista como costos indirectos o administración del contrato y el Contratista lo tendrá en cuenta al cotizar sus precios.

### 1.1. Servicios de acueducto, alcantarillado, energía y teléfonos

El Contratista gestionará ante las entidades competentes, los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos, siendo responsable por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de éstas y los pagos que se generen por lo anterior.

La Empresa operadora de los servicios de Acueducto y/o Alcantarillado del Municipio donde se efectuará la obra prestará los servicios disponibles en el lugar de las obras. Si no se pueden prestar estos servicios oportunamente, la demora en ello no será causa para ampliación del plazo en la ejecución de las obras contratadas.

La acometida provisional de energía en caso de que se cuente con disponibilidad de energía en las zonas de intervención se construirá por líneas aéreas sobre postes de madera y cables forrados, con altura no menor a (3) metros. Antes de hacer la solicitud de instalación, el Contratista calculará los consumos previendo que el suministro sea suficiente para atender las necesidades de la construcción.

**Medida y pago**

El valor del campamento deberá incluirse en los costos de administración dado que el Contratante no reconocerá ningún valor adicional por este concepto.

El Contratista deberá considerar dentro del análisis de precios unitarios el costo de materiales y mano de obra y en general los costos directos e indirectos en que incurra para la ejecución de esta actividad.

Se podrán utilizar construcciones existentes como campamento, almacén y oficinas, previa aprobación por parte de la Interventoría.

Es responsabilidad del Contratista el desmonte del campamento, almacén y oficinas, la limpieza del predio y el retiro de los insumos utilizados en la construcción cuando así sucediere y el cumplimiento de compromisos contraídos con el Contratante cuando se alquile un inmueble.

## 1.2. SEÑALIZACIÓN

Se refiere al suministro, transporte, instalación, mantenimiento, desmonte y evacuación de las vallas y señales informativas, reglamentarias y preventivas, que el Contratista deberá instalar en el sitio de obras y/o en sus alrededores, según definición y aprobación de la Interventoría, previo a la suscripción del Acta de Reinicio y sea socializado el Proyecto en su Fase II con la comunidad y con las autoridades del Municipio. La señalización debe permanecer en buen estado durante la ejecución de la obra. Todas las vallas y señales deberán ser instaladas al momento mismo del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas en el momento que sean requeridas.

**Medida y pago**

El valor de las señales que se requieran suministrar e instalar para el Proyecto deberán incluirse en los costos de administración dado que la Contratante no reconocerá ningún valor adicional por este concepto.

## 1.3 PROTECCIÓN DE OBRAS, SERVICIOS Y PROPIEDADES

Los trabajos se ejecutarán de tal manera que no causen daños o perjuicios a obras existentes (Plantas de Tratamiento) en zonas adyacentes a la nueva construcción. El Contratista construirá, a su costo, las zanjas de drenaje provisionales y utilizará los métodos adecuados para proteger las estructuras y vías adyacentes y vecinas a la construcción.

Los cortes se mantendrán en condiciones tales, que las áreas excavadas permanezcan bien drenadas en todo momento, desviando las cunetas a su salida para evitar la erosión.

## 1.4. Redes de servicios públicos existentes

Con el fin de evitar daños a las redes subterráneas de agua potable, teléfonos, gas, entre otros, el Constructor deberá tener conocimientos de la obra que ocupa dichas canalizaciones, solicitando estos informes directamente a la Empresa Operadora correspondiente.

En caso tal que las excavaciones pasen por sitios ocupados por estas canalizaciones existentes, el constructor deberá tener especial cuidado con la excavación y será responsable de los daños causados a ellas.

El Interventor tendrá especial cuidado en que las empresas o entidades suministren oportunamente informes solicitados por el Constructor y que faciliten personal especializado cuando así sea necesario para evitar un posible daño en las redes.

En las calles donde haya servicios públicos se darán instrucciones a los excavadores para evitar roturas o daños en las conexiones domiciliarias.

En caso de daño el Constructor iniciará los trabajos de reparación por su cuenta y avisará inmediatamente al Interventor. Lo anterior no justifica un pago adicional dentro del contrato.

### 1.5. Señales y Protecciones

Se deberá suministrar, instalar, y mantener en buen estado la cantidad de señales y protecciones exigidas en la obra por parte del Interventor.

Se construirá pasos o puentes peatonales y temporales para los peatones, animales, vehículos, y desvíos provisionales; generando condiciones de seguridad.

Adicionalmente de requerirse en el proyecto se colocarán barricadas y señales para información de las desviaciones provisionales del tránsito.

Por parte del Contratista se deberá conservar permanentemente, mediante protecciones apropiadas la estabilidad de elementos de servicio público (energía, árboles, arbustos de ornamentación, y otros que no sea necesario cambiar sus condiciones por la realización del proyecto).

El Interventor exigirá al Contratista el pago a las entidades correspondientes por los trabajos o indemnizaciones por concepto de reconstrucción o reposición de las obras, si a ello hubiere lugar.

El Contratista deberá proveer accesos y zonas de circulación para el personal que labora en la zona de intervención, con el fin de no entorpecer la actual operación de las Plantas de Tratamiento por parte del Operador del Servicio.

### 1.6. CIERRE DE VÍAS (en caso de requerirse)

Es responsabilidad del Contratista evitar obstrucción del flujo de transporte vehicular y/o peatonal y de requerir se debe garantizar desvío del tráfico donde el área así lo permita.

De presentarse bloqueos el Contratista deberá garantizar la accesibilidad hasta los puntos objetivo por medio de la implementación de puentes u otras adaptaciones provisionales.

Las vías cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas y con las respectivas señales de desvíos, deben estar acompañadas de iluminación. Todo lo anterior de conformidad con el Plan de Manejo de Tránsito que realice el Contratista y que sea aprobado por la Secretaría de Tránsito y Transporte del Municipio o de quien haga sus veces.

### 1.6.1. SEÑALES DE TRÁNSITO

Se utilizarán señales de tránsito para evitar accidentes con objetos indicadores de construcción como conos, barricadas entre otros que sean necesarios.

## 1.7. VALLA INFORMATIVA

Consiste en el suministro e instalación de una valla fija, cuyas secciones serán definidas por la Entidad Contratante o el Interventor. La valla informativa se deberá instalar en la cantidad y en lugar visible y autorizado por la Interventoría, hincada en el terreno con tubería galvanizada de diámetro 2" y muerto en hormigón de resistencia a la compresión igual a 13.8 MPa ($kg/cm^2$) en la base de la misma. El marco debe ser en tubería galvanizada de diámetro 2".

La valla debe contener información mínima del contrato: objeto, valor y plazo. La información debe ser dibujada utilizando medios electrónicos, conforme al diseño suministrado por el Contratante en medio magnético u óptico. El espesor de la lámina de la valla debe ser calibre 18, como mínimo. Deberá contar con tratamiento antioxidante.

La valla debe ser instalada posterior a la reunión de socialización del proyecto con la comunidad aledaña a las obras y antes de que se inicien físicamente éstas y debe conservarse hasta el recibo de las obras por parte del Contratante, la Empresa Operadora de los Servicios de Acueducto y/o Alcantarillado del Municipio donde se ejecutaran las obras y la comunidad beneficiada.

**Medida y pago**

El costo de la valla informativa será factor porcentual de los gastos generales aceptados por el Contratista como costos indirectos o de administración del contrato y el Contratista lo tendrá en cuenta al cotizar sus precios.

Es responsabilidad del Contratista el desmonte y retiro de la valla informativa, simultáneo con el recibo final de obras por parte de la Interventoría.

## 1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES

Para la localización horizontal y vertical del proyecto, el Contratista se pondrá de acuerdo con el Interventor para determinar una línea básica debidamente mojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios.

El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el Contratista, utilizando personal experto y equipos de precisión.

La localización topográfica comprende la ubicación planimétrica y altimétrica actual de la rasante; esta localización debe quedar en cartera y marcar puntos de referencia para posteriormente ser ubicada la nueva rasante.

Cuando se trate de proyectos urbanos, la localización topográfica también debe comprender el replanteo de todos los aparejos de diseño arquitectónico que conforman la vía, cuando esta debe referenciarse por cada calle y por medio de los planos de cada tramo vial, como también las localizaciones de redes de acueducto y alcantarillado con sus respectivas cotas y puntos de referencia para su posterior localización. Igualmente, la localización también debe comprender el replanteo de infraestructura de otros servicios (gas, teléfono, energía, alumbrado público) que pueda verse afectada con la ejecución de las obras.

El Contratista deberá suministrar los equipos adecuados, con la precisión requerida, los puntos de control y el personal entrenado e idóneo, todo a satisfacción de la interventoría. Complementariamente, el Contratista suministrará los materiales para construir los mojones de referencia planimétricos y altimétricos, las estacas y las libretas de campo. Esta información se guardará en medios digitales y manuscritos para futuras confrontaciones y para realizar las correcciones del caso.

En todo caso previo al inicio de los trabajos el Contratista deberá presentar al Interventor los certificados de calibración de los equipos de precisión utilizados para la ejecución de las actividades de localización y replanteo.

### 1.1. Ejecución de los Trabajos

El Contratista efectuará el replanteo de las obras con base en los datos topográficos dados en los planos de construcción y en elaborados previamente en la Fase I para ejecución de los diseños.

La Interventoría aceptará el trabajo de replanteo mediante la comprobación de que los ejes de las obras ocupen las posiciones indicadas en planos con respecto a las edificaciones existentes y a los ejes predeterminados.

Para los levantamientos planimétricos, los cierres en ángulo y distancia deben ser similares a los de los levantamientos efectuados para los diseños.

Los levantamientos topográficos deben estar amarrados a la red geodésica del

Municipio donde se ejecutarán los trabajos.

Los trabajos de topografía deberán tener los siguientes cierres de precisión:

**Cierre lineal**: El error máximo admisible en el cierre de poligonales en terrenos con pendientes iguales o inferiores al 5% será 1:5.000 y de 1:3.000 en terrenos con pendientes superiores al 5%.

**Cierre angular:** El error máximo admisible en el cierre angular será de E= +ó- a*(n ^ 0.5) donde n es el número de vértices de la poligonal, a es la aproximación del equipo utilizado, la cual no podrá ser superior a un (1) segundo, E es el error expresado en las mismas unidades de a.

**Cierre altimétrico:** El error máximo admisible en el cierre de la nivelación será de E = +ó- 10*(k ^ 0.5) donde **k** es la distancia nivelada en kilómetros y **E** es el error expresado en mm.

**El cierre planimétrico** se realizará en la placa de origen del levantamiento según el sector donde se encuentre.

El error de cierre de las nivelaciones, medido en centímetros, no deberá ser mayor a la raíz cuadrada de la longitud en Km. de la línea nivelada.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

La aceptación por parte de la Interventoría de los trabajos no exonera al Contratista de su responsabilidad por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra, por tanto, ambas partes se hacen responsables por aceptación y ejecución.

Finalmente, en el evento que los planos de diseño presenten modificaciones durante la construcción de las obras aprobadas por la Interventoría, se deberá entregar con la terminación de las obras el *Plano récord* en medio escrito y óptico a la Interventoría y de acuerdo con los protocolos definidos por el Contratante en desarrollo del Sistema de Información Geográfica -SIG.

La información correspondiente a coordenadas geodésicas y altitud deberá corresponder a las definidas por el IGAG para el Municipio donde se efectuarán las obras.

### 1.1.1. Variaciones y modificaciones

a. Si el Constructor sugiere un cambio en la localización que crea beneficio para la obra, lo comunicará al Interventor quien lo autorizará o negará.
b. De todos aquellos cambios que se hagan en la localización, por haberlos sugerido el Constructor y aceptado el Interventor, se dejará constancia en un acta sencilla, hecha en el mismo sitio de las obras, manuscrita en papel apropiado y con copia para el Constructor. El Interventor deberá consignar en los planos definitivos los cambios efectuados durante la construcción.

### 1.1.2. Carteras

a. Los trabajos de localización quedarán consignados en carteras que el Constructor

entregará al Interventor.

b. En las carteras quedará clara constancia de las modificaciones autorizadas o cambios debidos a errores en los planos, haciendo referencia a la fecha del acta correspondiente.

### 1.1.3. Investigación de interferencias

El Contratista deberá investigar las interferencias existentes en el sitio de trabajo para evitar daños en las tuberías, cajas, cables, postes y otros elementos o estructuras que están en la zona de trabajo o próximas a la misma.

De presentarse interferencias en el área de la construcción del proyecto se hace las siguientes aclaraciones.

El Interventor suministrará información emitida por las empresas de servicios púbicos sin embargo no es su responsabilidad entregar la totalidad de la información ya que el Contratista en la Fase I deberá investigar otras fuentes de información.

El Interventor investigará las interferencias tales como tuberías, cajas u otras estructuras existentes de encontrarse enterradas para no ocasionar daños, mediante actividades como apiques o las que se requieran.

Será obligación del Contratista la ejecución de levantamientos planimétricos y altimétricos detallados para la localización de las interferencias y la señalización de estas.

De existir servicios públicos cerca la zona del proyecto será responsabilidad del Contratista la no interrupción de estos. En caso de daños a la infraestructura de servicios existente, las reparaciones a que haya lugar se harán inmediatamente, en coordinación con la Interventoría y Empresa de servicios respectiva quien recibirá a satisfacción los arreglos, y a cargo del Contratista.

De presentarse interferencias el Contratista minimizará como sea posible las interferencias para el flujo vehicular y peatonal si se presentase.

Cuando se presenten interferencias en el área excavada o en otro sitio para que no haya alteración en cronograma y costos de la obra se puede continuar con otra unidad a construir hasta poder construir en el sitio con interferencia.

### 1.1.4. Planos récord de obra

Previo a la protocolización del acta final el Contratista deberá elaborar el plano definitivo de localización de la infraestructura objeto del contrato. El plano deberá entregarse en la escala de presentación de los planos de diseño. El medio de presentación será digital y deberá acogerse a los protocolos exigidos por el Contratante.

**Medida y pago**

Este ítem deberá incluir todos los costos necesarios de equipo, materiales y mano de obra para la correcta ejecución de la localización y replanteo y la entrega y recibo a satisfacción por parte de la Interventoría del plano récord de obra.

La medida y el pago para la localización, trazado y replanteo de las tuberías,

excavaciones y rellenos se reconocerán por metro lineal de acuerdo al precio definido por el contratista.

**Ítem de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES | ML |

En cuanto a las verificaciones durante la etapa de construcción y la elaboración de los planos récord de obra, no se reconocerán al Contratista, puesto que su costo deberá incluirlo en los ítems respectivos de tuberías, estructuras, excavación y rellenos.

El recibo a satisfacción del plano récord por parte de la Interventoría es requisito indispensable para el diligenciamiento del acta final y de recibo a satisfacción.

## 2. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ubicación de las áreas destinadas a albergar las construcciones y los de replanteo y trazado de los ejes para localizar las edificaciones, pasos especiales y demás estructuras que requiera el Proyecto de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Interventor de la Obra.

Asimismo, comprende el replanteo de aceras, muros de cerco, canales y otros.

Materiales, herramientas y equipo.

El contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las edificaciones, pasos especiales y de otras obras que así lo requieran.

**Procedimiento para la ejecución**.

El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

El contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida. Preparado el terreno de acuerdo con el nivel y rasante establecidos, el contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 m de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse. Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán con alambre o lienzas firmemente tensas y fijadas a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno. Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal. El contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

El trazado deberá recibir aprobación escrita del Interventor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

**Medición**

El replanteo de las construcciones o pasos especiales será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente la superficie total neta de la construcción. El replanteo de las aceras será medido en metros cuadrados.

**Medida y Forma de pago**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo con lo señalado y aprobado por el Interventor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**Ítem de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 2. | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS | M2 |

**DEMOLICIONES**

**Generalidades**

El Constructor no podrá iniciar la demolición de estructuras sin la elaboración previa de un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los armazones y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

El estudio se someterá a revisión del Interventor, quien lo aprobará cuando lo considere adecuado, indicando en la aprobación los métodos aceptados. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de transporte y almacenamiento de los productos de la construcción; así como de las demás condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados. El Constructor, de acuerdo con las disposiciones vigentes, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción.

Los trabajos se deberán efectuar en tal forma que produzcan la menor molestia posible

a los trabajadores de las Plantas de Tratamiento y a las personas de las zonas próximas a la obra.

El Interventor considerara terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de este a entera satisfacción del Interventor.

## 3. DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO

Se refiere a la demolición parcial o total y en la oportunidad autorizada por la Interventoría, de Estructuras de Concreto Reforzado, mediante la utilización de Medios Manuales y/o mecánicos.

Previo a la ejecución de esta Actividad, el CONTRATISTA adoptará las medidas de seguridad necesaria y suficiente que impidan daños y/o perjuicios a los residentes y/o a la Infraestructura existente en las zonas donde se realizan las demoliciones o donde se están acopiando los escombros resultantes. En cualquier caso, el CONTRATISTA será el responsable de reparar, a satisfacción del perjudicado y de la Interventoría, todo daño o perjuicio que se cause con estas demoliciones. El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

**Medida y Forma de pago**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3), medido en su estado inicial y con aproximación a un decimal, de Demolición de Estructura en Concreto, con o sin refuerzo, debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Herramientas menores, Herramientas para demolición, Transportes internos de los escombros, prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del espesor, volumen, refuerzo y/o resistencia del Concreto demolido.

**Ítem de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 3. | DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO | M3 |

## 4. DEMOLICIÓN DE TUBERÍA DE GRES O CEMENTO DE 400 MM (16'') A 600 MM (24'')

Cuando estas estructuras se encuentren en servicio, el Constructor no podrá proceder a su demolición hasta cuando se hayan efectuado los trabajos necesarios para no interrumpir la circulación de está o el cierre de la red o redes programadas con el

prestador del servicio. El diseño y la construcción de las obras provisionales destinadas a mantener el servicio serán de cargo y responsabilidad del Constructor.

Las demoliciones de tubería se efectuarán cuando la de la nueva obra esté en servicio, salvo que el pliego de condiciones o los documentos del proyecto lo establezcan de otra manera.

Si las tuberías no se encuentran en servicio las actividades de demolición podrán ser autorizadas por la Interventoría una vez se verifique las características de las mismas.

Los trabajos de demolición y remoción se deberán realizar en condiciones de luz solar.

Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por la INTERVENTORÍA o se deban evitar horas pico por alguna labora realizada por el operador del servicio, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel.

Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

**Medida y Forma de pago**

La medida para la demolición de tuberías será por (m), incluido el cargue retiro y disposición final para los ítems relacionados, se ejecutará de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor. El precio incluye los costos por suministro de equipos, transportes, personal y mano de obra y todos los demás costos directos, indirectos, administrativos, e imprevistos y utilidades del CONTRATISTA que requiera para cumplir con el alcance de la presente especificación.

**Ítem de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 4. | DEMOLICIÓN DE TUBERÍA GRES O CEMENTO DE 400 MM (16") A 600 M (24") | ML |

**EXCAVACIONES**

**GENERALIDADES EXCAVACIONES**

Las excavaciones comprenden todas las operaciones destinadas a la remoción y extracción de cualquier clase de material y actividades tales como entibar, acodalar, tablestacar, entarimar, bombear aguas, retirar derrumbes y cualquier otra que, por la naturaleza del terreno y características de la obra, debe ejecutar con la ayuda de picas, palas, explosivos y equipos mecánicos.

Las excavaciones se ejecutarán como se especifica en este numeral de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el Interventor.

Podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con los procedimientos establecidos o las indicaciones de la Interventoría. Durante el progreso

del trabajo puede ser necesario o aconsejable variar las dimensiones de las excavaciones mostradas en los planos, contenidas en las especificaciones o recomendadas por la Interventoría. Cualquier variación en las cantidades como resultado de esos cambios, se reconocerá al Contratista a los precios unitarios fijados en el contrato para cada uno de los ítems de excavación. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, o sea necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación se llevará hasta donde lo ordene el Interventor.

El Contratista deberá hacer las previsiones necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes de las excavaciones y de las construcciones aledañas.

Todos los equipos que vayan a ser utilizados en las excavaciones deberán tener la aprobación de la Interventoría.

Cuando las excavaciones se ejecuten mediante el empleo de equipo mecánico se dejará el margen suficiente para pulir y perfilar manualmente las superficies de acuerdo con las alineaciones y dimensiones especificadas.

La base de las excavaciones y los taludes que reciban vaciado directo de concreto, deberán pulirse hasta las líneas o niveles indicados en los planos o autorizados por el Interventor. Si las superficies mencionadas no quedan en contacto directo, la excavación se hará con las dimensiones que, a juicio del Interventor, permitan la colocación de las formaletas.

En los sitios que presenten deficiente capacidad de soporte, o cuando el material que se encuentre al nivel de la rasante proyectada no sea aceptable, a criterio del Interventor, la excavación se profundizará hasta donde él lo indique.

Las excavaciones en material común ejecutadas en terrenos como arcilla blanda, arena, barro, lodo, capa vegetal y en general, todo material que pueda removerse con picos de mano o con excavadoras mecánicas, se clasificará como material común.

Las excavaciones en material común bajo agua son las que necesitan de un bombeo constante y permanente para el adecuado manejo y control de las aguas freáticas y subterráneas, así como las excavaciones ejecutadas en lugares pantanosos, con alto contenido de barro y lodo.

Las excavaciones con humedad temporal provenientes de aguas lluvias o de la rotura de desagües y tuberías de acueducto, no darán lugar a clasificación como tierra bajo agua.

Todas las líneas existentes de acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos y otros servicios públicos que aparezcan en las excavaciones o que queden en el área de las obras serán protegidas de tal manera que no causen daños a las mismas ni interrupciones en los servicios. En caso de que ocurran daños, el Contratista deberá repararlos a la mayor brevedad posible y a su costa, sin derecho a reclamos.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. La Interventoría no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas.

Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes

de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de fundación, o que estén fuera de las líneas de excavación, será reparado por el Contratista a su costo.

Sin excepción los bordes de las excavaciones deberán ser suficientemente resguardados por medio de vallas, mallas, cintas y señalizaciones. Durante la noche el área de riesgos potenciales quedará señalizada por medios luminosos y a distancias suficientes para prever el peligro.

Los materiales resultantes de las excavaciones son propiedad de la Empresa Operadora de los Servicios de Acueducto y/o Alcantarillado del Municipio donde se ejecutan las obras, igualmente las tuberías (u otros que a juicio de ésta se consideren de provecho) que resulten de zanjas con motivo de la construcción o reemplazo de redes de acueducto y alcantarillado.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de buscar su futura reutilización.

El material de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a edificaciones, A cada lado de la zanja se deberá dejar una franja de 0.60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales que obstruyan la misma.

Adicionalmente antes de iniciar la excavación, el Contratista deberá someter a estudio, revisión y aprobación por la Interventoría con quince (15) días de anticipación o en el periodo de tiempo exigido por la Interventoría, una memoria técnica detallada, en la cual se indiquen los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de energía afectadas por la obra de presentarse, manejo de aguas, retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental etc. El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que la Interventoría haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión de la Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son idóneos, el Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados eficientes. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte de la Interventoría de los métodos de excavación no exime al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma obra.

**Clasificación**

Si para la obra existen estudios de suelos o estudios geológicos suficientes, al momento de iniciar una excavación habrá una clasificación previa de la Interventoría y el Contratista sabrá la clase de material que se extraerá. Si en la ejecución de una

excavación el Contratista o la Interventoría consideran que hay un cambio en la clasificación anterior, conjuntamente Interventor y Contratista verificarán, reclasificarán y se medirá el material ya excavado dejando los puntos de referencias fácilmente determinables para medir el volumen con la nueva clasificación.

Para efectos del pago, las excavaciones se clasificarán atendiendo al siguiente orden, definiciones y denominaciones:

**1. Por tipo de material excavado**

**Excavación en roca**

Se define como roca para el pago de excavaciones, aquel material cuyo tamaño exceda de 0.35 m3 y la dureza y textura sean tales que no puede excavarse por métodos diferentes de voladuras o por trabajo manual por medio de fracturas o cuñas hidráulicas, según las condiciones del lugar o las características de la roca. La excavación en roca tendrá sub-clasificación según la profundidad y no se distinguirá roca húmeda o seca.

**Excavación común en tierra**

Es aquel material que no se asimila a la clasificación de roca ya definida y que puede extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas retroexcavadoras. La arcilla, el limo y la arena son ejemplo de este tipo de materiales.

**Excavación en conglomerado**

Es aquel material que no se asimila a la clasificación de roca y tierra ya definida y que pueden extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas retroexcavadoras.

Entre estos materiales están cascajo, material de base y sub-base, piedras con tamaño inferior a 0.33 m3, arcilla muy dura, el peñón, la grava, las piedras sueltas y cantos rodados de volumen hasta 1/3 por m3, la roca blanda o desintegrada, la pizarra y el material que por encontrarse muy amalgamado con las piedras sueltas o rocas, se haga difícil su remoción, a juicio del Interventor; todas las excavaciones, se clasificarán según la profundidad. Se considera conglomerado, piedra y cascajo con tamaño inferior o igual a 0.5 m.

**Excavación húmeda**

Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático existente en el momento de hacer la excavación y que exige el uso continuo de bombeo para extracción.

No se considera como excavación húmeda la debida a las lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes, aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

**2. Por profundidad**

**Excavación de 0 a 2.0 m de profundidad**

Es aquella que se hace a una profundidad menor de 2.0 m medidos desde la superficie original del terreno excavado, aplica para las cuatro (4) clasificaciones de tipo de material (roca, común en tierra, conglomerado y húmeda).

**Excavación de 2.0 a 4. 0 m de profundidad**

Es aquella que se hace a una profundidad entre 2.0 m y 4.0 m medidos desde la superficie original del terreno excavado; aplica para las cuatro (4) clasificaciones de tipo de material (roca, común en tierra, conglomerado y húmeda).

**Excavación mayor 4.0 m de profundidad**

Es aquella que se hace a una profundidad mayor a 4.0 m medidos desde la superficie original del terreno excavado; aplica para las cuatro (4) clasificaciones de tipo material (roca, común en tierra, conglomerado y húmeda).

**3. Por excavaciones de zanjas para acueducto, alcantarillado y drenajes**

Este trabajo se ejecutará atendiendo las normas dadas anteriormente y comprende la remoción del suelo necesaria para la construcción de las redes de acueducto y alcantarillado, tal como se muestran en los planos; también incluirá, la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, nichos y cualquier excavación que en opinión del interventor sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se haya obtenido el permiso correspondiente y colocado las señales visibles de peligro y desvío que exija la Empresa Operadora de los Servicios de Acueducto y/o Alcantarillado o el Municipio donde se efectuaran las obras. Estos avisos sólo serán removidos cuando la obra esté terminada y se haya retirado la tierra sobrante; especial cuidado se tendrá con las señales para que siempre estén colocadas, de tal forma que los transeúntes y vehículos puedan prever el peligro con suficiente antelación.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal que trabaja dentro de la zanja, con el equipo de seguridad industrial necesario para garantizar al máximo su integridad física. El Contratante no se hará responsable de daños que se ocasionen a terceros, por causas imputables al Contratista.

**5. EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMÚN DE 0,00 A 2,00M**
**6. EXCAVACION EN MATERIAL COMÚN DE 2,01 A 4,00M**
**7. EXCAVACIÓN A MÁQUINA CUALQUIER PROFUNDIDAD**

En los sitios donde sea posible y no se pongan en peligro las edificaciones contiguas a las obras y a juicio del Interventor y el Contratante, se podrá utilizar maquinaria para realizar las excavaciones utilizando retroexcavadoras, cargadores y cualquier tipo de maquinaria utilizada para realizar labores de excavación.

Cuando se hagan excavaciones a máquina, no se tendrán en cuenta para el pago las clasificaciones por profundidad o por clase de material (común en tierra, conglomerado, roca o húmeda).

Para el pago de las excavaciones a máquina no se tendrán en cuenta los volúmenes de

excavación requeridos para la operación de la máquina o sus accesos.

**Ancho de las zanjas**

Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán prácticamente verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio entre las paredes y la tubería sea igual. Se variará el ancho de las excavaciones cuando se requiera entibado de cualquier clase y se conservarán los anchos que adelante se indican, entre las caras que miran al centro de la zanja.

El ancho mínimo aconsejable de la zanja deberá mantenerse sin tener en cuenta el tipo de suelo sobre el cual se colocará la tubería, la profundidad de la excavación, ni el método de compactar el lleno.

Las zanjas tendrán los siguientes anchos:

| DIÁMETRO DE LA TUBERÍA | ANCHO EN METROS |
|---|---|
| 75 y 100 mm (3" y 4") | 0.40 |
| 150 y 200 mm (6" y 8") | 0.60 |
| 250 y 300 mm (10" y 12") | 0.70 |
| 375 y 400 mm (15" y 16") | 0.80 |
| 450 mm (18") | 0.90 |
| 500 y 525 mm (20" y 21") | 1.00 |
| 600 mm (24") | 1.10 |
| 675 mm (27") | 1.20 |
| 750 mm (30") | 1.30 |
| 825 mm (33") | 1.40 |
| 900 mm (36") | 1.60 |
| 1000 mm (40") | 1.80 |
| 1500 mm (60") | 2.30 |

El ancho de las zanjas con profundidades superiores a 2.0 m. o para condiciones especiales será concertado con el interventor, quien podrá también ordenar o autorizar la excavación de las zanjas con taludes. En este último caso, se procurará que las paredes sean estables. Para las zanjas excavadas con taludes, los anchos específicos se refieren al ancho en el fondo de la zanja.

**Profundidad de las zanjas**

Las zanjas para la colocación de las tuberías de acueducto o alcantarillado tendrán las profundidades indicadas en los planos. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo de excavación, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0.2 m por encima de la indicada en los cortes y excavar el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar la fundación y poder dar al fondo forma adecuada para que los conductos queden completamente apoyados y no trabajen a flexión.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son apropiados para la fundación de los mismos, o se requiere la colocación de concreto de atraque, la excavación se llevará hasta las profundidades indicadas por el interventor quien también indicará el material de base a utilizar. Las actividades adicionales ordenadas por el interventor se medirán y pagarán asimilándolas a los

ítems y precios del contrato.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota por lo menos 0.10 m por debajo de la indicada en los cortes, para rellenarlas con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado.

**Saneamiento de las zanjas**

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto, será necesario eliminarlas y desinfectar la zona contaminada con hipoclorito o sustancias similares y antes de extender las redes se requerirá aprobación del interventor.

**Excavación para estructuras varias**

Se deberán ejecutar las excavaciones necesarias para la construcción de las cajas de válvulas, pozos de inspección, pozos de acceso, transiciones, anclajes, ventosas, bocas de acceso y demás estructuras mostradas en los planos o que ordene la Interventoría.

Las líneas de pagos para excavación de estructuras serán las dimensiones exteriores de dichas estructuras más 50 cm perimetrales, salvo especificaciones de la INTERVENTORÍA. Las cámaras de caída y cajas de válvulas y demás, construidas en concreto, tendrán como línea de pago las dimensiones exteriores mostradas en los planos o indicadas por EL INTERVENTOR de acuerdo con el presupuesto de cantidades y precios, salvo especificación o consideración de la INTERVENTORÍA.

EL CONTRATISTA ejecutará las excavaciones de forma tal que reduzcan al mínimo las posibilidades de derrumbes y debe llevar a cabo las obras de protección necesarias. Todos los materiales provenientes de derrumbes serán retirados por EL CONTRATISTA como, cuando y donde lo ordene EL INTERVENTOR.

Los daños y perjuicios ocasionados por derrumbes estarán a cargo del CONTRATISTA y correrán por su cuenta los trabajos para restaurar la obra, inmueble o instalación afectada. Los costos deberán incluirse en el análisis de precios unitarios por metro cúbico de excavación.

EL CONTRATISTA procederá a reparar cualquier daño que cause directa o indirectamente en la propiedad particular. EL INTERVENTOR constatará la reparación del daño o el arreglo por compensación si así lo prefiere la persona afectada con el daño.

EL CONTRATISTA se compromete a llevar adelante de la zona de trabajo, cuando fuere necesario, un frente de investigación con el objeto de conocer con anticipación y mayor exactitud el terreno donde se va a trabajar. Cuando se requiera hacer excavaciones adicionales para determinar localización de estructuras subterráneas probablemente existentes, EL CONTRATISTA hará las excavaciones y exploraciones necesarias previa aprobación del INTERVENTOR.

**Explosivos y voladuras**

La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos y demás elementos inherentes se harán con el permiso expedido por las autoridades competentes, atendiendo las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del gobierno y las fuerzas armadas de Colombia y bajo

la única responsabilidad del Contratista.

En ningún caso los fulminantes, espoletas o detonantes, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con los explosivos.

Las excavaciones por medio de voladuras se ejecutarán destapando suficientemente las rocas que van a ser fracturadas para conocer su tamaño, forma, dureza, localización de grietas y así orientar adecuadamente las perforaciones, de acuerdo con los estudios que se tengan para evitar, al máximo, los perjuicios que puedan ocasionarse en zonas aledañas a la voladura.

Las perforaciones se harán del diámetro, dirección y profundidad técnicamente requeridas para que, al colocar y activar las cargas debidamente calculadas y controladas, se logre el máximo rendimiento en la quema con el mínimo de riesgos.
Para proteger al máximo, las estructuras adyacentes, las personas y las vecindades, la zona de voladura se cubrirá con tablones, redes o mallas que impidan el lanzamiento de partículas menores fuera de la zona que se desea controlar.

Solamente personal competente y autorizado debidamente por el Contratista y con el visto bueno del interventor, podrá manejar, transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados.

Se atenderán todas las normas vigentes de seguridad que rigen en cuanto a número de cargas que se puedan activar a un mismo tiempo, longitudes de mecha de seguridad, manejo de fulminantes, prevención en caso de tormentas eléctricas, equipos de radio teléfono, utilización de herramientas metálicas, protección contra humedad, almacenamiento, transporte o cualquiera otra actividad relacionada con la aplicación correcta de las normas de seguridad.

No obstante, la aprobación que da el interventor a las diferentes actividades que desarrolle el Contratista con los explosivos, en ningún momento eximirá a éste último de sus responsabilidades y, por lo tanto, el Contratista está obligado a reparar por su cuenta y riesgo todos y cada uno de los daños que se causen a personas o propiedades vecinas.

Cuando sea necesario, se podrán efectuar ciertas excavaciones en roca, por medio de cuñas y otros sistemas diferentes a la excavación con explosivos.

El costo que conlleva a ejecutar todas las instrucciones y acatar las normas antes relacionadas, lo mismo que las suspensiones temporales de los trabajos y todas las demás medidas de seguridad necesarias, se considerará incluido en el precio del ítem o ítems que impliquen la excavación en roca.

**Protección de las superficies excavadas**

Será responsabilidad del constructor la estabilidad de todas las excavaciones y taludes temporales y deberá proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

La protección y soporte incluirá el suministro y remoción de todos los entibados y acodalamientos necesarios, así como las instalaciones necesarias para el manejo de aguas superficiales y la evacuación de aguas subterráneas y el suministro y mantenimiento del sistema de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones; se ejecutarán de acuerdo

con lo especificado en los numerales anteriores.

**DERRUMBES**

En el evento que se presenten derrumbes en los taludes, por descuido o negligencia del Contratista o a actividades mal ejecutadas por él, éstos deberán ser retirados por el Contratista a su propio costo. Si causasen perjuicios al personal de la obra o a terceros o se requieran reparaciones, las indemnizaciones deberán ser cubiertas por el Contratista a su propia cuenta.

En aquellos casos en los cuales se lograse demostrar que la causa de los derrumbes en los taludes no obedece a causas imputables al Contratista, éste se retirará y el costo se pagará según el volumen removido al precio pactado según la profundidad y tipo de material.

Como procedimiento adoptado para un adecuado manejo socio ambiental de la obra, La Entidad exige que al finalizar el día de trabajo no se tengan brechas de excavación abiertas, para lo cual en la programación de obra diaria se deberá tener en cuenta: "lo que se excava se llena".

Si por alguna razón no se logra cumplir con tal exigencia se deberá aislar y señalizar la zona excavada de tal manera que se minimice el riesgo que representa tal situación de obra a la comunidad.

En el evento que por la omisión a esta exigencia se presentasen accidentes o daños a terceros, las indemnizaciones y/o reparaciones que resultasen deberán ser asumidos por el Contratista a su propio Costo.

**Medida y pago**

La medida para el pago de las excavaciones será el volumen en metros cúbicos (M3) aproximados a dos decimales de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en estas Especificaciones, para cada uno de los tipos de excavación.

La medida del volumen de las excavaciones se hará por el método de áreas promedias de secciones transversales consecutivas, localizadas a distancias convenientes de acuerdo con la configuración del terreno. Dichas áreas estarán limitadas por las líneas del terreno original y las líneas indicadas en los planos de construcción o por el Interventor.

En las excavaciones para construcción de estructuras, la medida se efectuará teniendo en cuenta el sobre-ancho autorizado por el Interventor para la colocación de las formaletas. Los volúmenes se calcularán por el método anterior o asimilando los espacios excavados a figuras geométricas.

El Contratista podrá cambiar la técnica para la realización de excavaciones de ejecución manual por excavación mecánica con la aprobación de la Interventoría y se pagará al precio pactado como excavación mecánica; las excavaciones a las que se le tenga programada ejecución mecánica y que el Contratista las ejecute manualmente, se pagarán al precio pactado en el contrato como excavación mecánica.

**Ítems de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 5 | EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMÚN DE 0,00 A 2,00M | M3 |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | EXCAVACION EN MATERIAL COMÚN DE 2,01 A 4,00M | M3 |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | EXCAVACIÓN A MÁQUINA CUALQUIER PROFUNDIDAD | M3 |

**8. RELLENO CON ARENA LAVADA, GRAVA O MIXTO**
**9. RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA**
**10. RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO SUBBASE B-200 (RECEBO SELECCIONADO)**

Se refiere este numeral a llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de acueducto y alcantarillado, drenajes o en aquellas excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las ya descritas, a criterio del Interventor.

El lleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la Interventoría lo autorice con base en la revisión de la nivelación y la cimentación. La utilización de equipo mecánico para la compactación de los llenos sólo se permitirá una vez se haya alcanzado una altura de 0.30 m sobre la clave de la tubería. Por debajo de este nivel se utilizarán pisones manuales o mecánicos.
Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas con aguas estancadas inundadas.

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno

El lleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzca desequilibrio en las presiones laterales.

Cuando el lleno se coloque sobre un piso existente, éste debe escarificarse para obtener una buena adherencia entre el piso y el lleno. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

**A. Materiales para lleno**

Puede utilizarse material de excavación seleccionado como material de lleno sobre las tuberías, siempre y cuando cumpla con las condiciones de compactación Proctor estándar modificado del 85%, para el evento de existir sobre este material de base y sub-base para pavimentos. En zonas donde el uso dado al suelo sobre las tuberías no requiera el porcentaje de compactación Proctor estándar modificado del 85%, será el Interventor quien determine el valor de compactación y la calidad del material de excavación a utilizar como material de lleno sobre la tubería o alrededor de estructuras semi enterradas.

En zonas para cimentación de estructuras y sustitución de suelos podrá utilizarse material de préstamo, material de excavación seleccionado, afirmado, recebo, piedra media songa para sustitución de suelo y especialmente los materiales establecidos según lo indicado en el presupuesto del Proyecto, para lo cual la calidad del mismo y las características estructurales deberán ser aprobadas por el interventor y cumplir las exigencias del diseño.

De acuerdo con el tipo de trabajo, la interventoría podrá ordenar los ensayos necesarios (límites de Atterberg, humedad natural, Proctor estándar, granulometría, y otros) para determinar su aceptación como material de lleno.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

Se rechazan como materiales de lleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 100 mm, escombros, basuras y cenizas volcánicas que no cumplan las siguientes condiciones mínimas, densidad húmeda igual a 1.4 ton/$m^3$, Densidad seca igual 0.95 ton/$m^3$, Cohesión igual a 2.5 ton/$m^3$, y ángulo de fricción interno igual 16° o humedad natural que por su exceso no permita obtener el mínimo porcentaje de compactación especificado.

Se considera como lleno con material de zanjas o selecto de la excavación, aquel que se haga con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, transportar, almacenar y proteger los materiales aptos para llenos, sub-base y base que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de la entidad contratante y el Contratista deberá emplearlos, en primer lugar, para las actividades previstas en la obra.

El Contratista tomará por su cuenta y riesgo las medidas necesarias, para evitar que se aumente el contenido de humedad de los materiales para lleno por causa de la lluvia. Tal protección podrá hacerse por medio de cunetas interceptoras, cubriendo con telas impermeables, compactando el material en depósito, si está suelto, o por cualquier otro método aprobado por el Interventor.

La última capa del lleno se colocará cumpliendo las densidades ya especificadas o aquellas indicadas por el interventor, de acuerdo con la destinación que se le haya dado.

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por el CONTRATANTE. Por lo menos 30 días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración del CONTRATANTE las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

De acuerdo con lo señalado en los planos los rellenos se determinan de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Relleno para cimentación de tuberías puede ser en Arena o Gravilla o material de río

de acuerdo con las características definida en el estudio geotécnico del proyecto, para atraque se debe usar el mismo material utilizado para la cimentación.
• Relleno para el recubrimiento inicial de la tubería que debe protegerla de impactos exteriores, este llega hasta 15 cm, sobre el lomo del tubo puede usarse el mismo material de cimentación y atraque o un material seleccionado bajo en plasticidad.
• Relleno final depende de la rasante, tanto en su característica como en la altura que se encuentra el lomo del tubo con respecto a ella. Por eso el relleno puedes ser material seleccionado de excavación o material seleccionado para conformar la estructura de la vía, o la combinación de los dos, si se trata de andenes o zonas peatonales.

**Rellenos en arena de rio**

Antes de colocar el material en el fondo de la zanja, esta debe estar preparada de acuerdo con la pendiente, la altura definida en los planos; el fondo de la zanja debe estar limpio de piedras, de material suelto que contamine el material que sirve de cimentación a la tubería, lo mismo que mantener la superficie libre de agua, en caso de que esto último sea imposible por el nivel freático del terreno se aconseja a remplazar este material de cimentación por Gravilla o triturado máximo de ½".

Para tubería de PVC o GRP la altura mínima de cimentación es de 15 cm, donde se colocará la arena que después de acomodada se compactará con pisón de mano, teniendo en cuenta la zona donde ira la campana/unión para prevenir contaminación en el momento de conectar los tubos.

Para el atraque puede utilizarse la Arena efectuando la misma operación de acomodo y compactación evitando el contacto con la tubería y evitando la migración de finos hacia la boca del tubo instalado, para ello debe utilizar un tapón plástico que selle la boca de la campana.
El relleno inicial que se eleva hasta 15 cm, sobre el lomo del tubo puede ser relleno con este material dando una compactación por medio manual (pisón de mano), evitando el contacto con la tubería ya instalada.

**Rellenos en gravilla**

Este material se usa para la misma función descrita en la actividad anterior, pero dado su cualidad de poder ser usado como material filtrante es muy práctico en los terrenos de alta humedad. Su colocación se hace siguiendo las mismas instrucciones dadas para el relleno de arena; y deberá ser usado tanto para la cimentación atraque y relleno inicial de la tubería. La gravilla o el triturado de cantera tendrá como tamaño máximo ½".

Estos materiales son usados para la cimentación atraque y protección de tuberías instaladas en zanja y deben cumplir con las siguientes características.

La arena deberá ser limpia y tener un contenido de finos (porcentaje que pasa el tamiz #200) menor del cinco por ciento (5%) de su peso y su gravedad específica mayor de 2.4.

La gravilla debe tener un tamaño no mayor de 3/4 de pulgada. Se aceptan materiales con las granulometrías siguientes:

**Relleno tipo 1 (ARENA DE RIO Y GRAVILLA)**

| Tamiz | Porcentaje que pasa | |
|---|---|---|
| | Gravilla | Arena |
| 3/4" | 100 | |
| 1/2" | 90 - 100 | |
| 3/8" | | 100 |
| No. 4 | 0 - 15 | 95 – 100 |
| No. 8 | 0 - 5 | 80 – 100 |
| No. 16 | | 50 - 85 |
| No. 30 | | 25 - 60 |
| No. 50 | | 10 - 30 |
| No. 100 | | 2 - 10 |
| No. 200 | | 0 – 5 |

El relleno se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería en forma tal que le asegure un soporte uniforme y firme en toda su longitud; los métodos de compactación que se utilicen deberán orientarse a conseguir este objetivo principal.

El material por compactar deberá estar a la humedad adecuada para lograr obtener la densidad requerida o deseada. Los métodos y equipos de compactación deberán ser aprobados por el CONTRATANTE. La densidad relativa del relleno con arena deberá ser mayor del setenta por ciento (70%).

**Rellenos en recebo (tipo 2)**

Esta especificación se refiere al suministro, colocación y compactación de material de recebo aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones que se indiquen en los planos del proyecto o que establezca el Interventor.

Es un material seleccionado de cantera, el cual se usará para relleno en la parte superior de la zanja por encima del relleno inicial, debe estar libre de piedra que supere el tamaño de 10 cm, de diámetro y extender en capas no mayores a 15 cm, y compactado por medio mecánico, ya sea con compactador tipo canguro o con vibro compactador tipo Benitín. Para relleno en vías debe alcanzar el nivel de la sub-rasante para recibir el relleno de la estructura de la vía de acuerdo con el diseño de la misma.

Este relleno es el constituido por materiales de recebo que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros. El tamaño máximo nominal del agregado por utilizar debe ser el menor entre el calculado con los 2/3 del espesor de la capa compactada o cinco (5) centímetros.

El límite líquido debe ser menor del cuarenta y cinco por ciento (45%) y el índice de plasticidad menor del doce por ciento (12%). El contenido de materia orgánica debe ser menor del uno por ciento (1%).

El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

**Relleno tipo 2 (RECEBO)**

| Tamiz | Porcentaje que pasa |
|---|---|
| | Recebo |
| 3" | 100 |
| 1" | 70 - 100 |
| No. 4 | 30 - 75 |
| No. 40 | 10 - 50 |
| No. 200 | 5 - 30 |

Cuando este relleno se utilice para atraque de tuberías, se deberá colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 95% del Proctor Modificado.

El material componente del relleno se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas como mínimo hasta quince (15) centímetros sobre la clave exterior o lomo de la tubería en el caso de redes matrices de acueductos o como mínimo hasta treinta (30) centímetros sobre el lomo de la tubería en el caso de alcantarillados. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la Interventoría.

El relleno o rellenos que se coloquen previa aprobación del CONTRATANTE, por debajo de la cota proyectada de fondo de la zanja excavada para la colocación de las tuberías con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá hacerse con material Tipo 2 o Tipo 6 debidamente compactados y nivelados antes de colocar el relleno de cimentación de la tubería. El relleno en recebo en este caso deberá compactarse como mínimo al 95% del Proctor Modificado.

**Rellenos en material seleccionado de la excavación**

El material proveniente de la excavación debe ser revisado por EL CONTRATISTA y verificar que está limpio de basuras, de piedras mayores a 10 cm de diámetro y con baja humedad para que pueda utilizarlo como relleno. Se debe extender en capas no mayores a 20 cm y compactar por medio mecánico, utilizando un compactador tipo canguro (Saltarín), hasta alcanzar la altura final.

En zonas distintas a vías y en los sitios mostrados en los planos u ordenados por el CONTRATANTE, las zanjas de la tubería podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno se colocará y compactará en las zanjas en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 85% del Proctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por el CONTRATANTE.

Cuando las zanjas se ejecuten en vías o atraviesen calles u obras que exijan material de sub-base no se acepta la utilización de este relleno. Por tanto, el relleno de la zanja se deberá ejecutar hasta el nivel inferior de la sub-base, con material de cantera (Recebo) compactado al 95% del Proctor Modificado.

El relleno se utilizará también para la conformación de taludes, conformación del terreno en zonas adyacentes al proyecto o en zonas indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

**Medida y pago**

La medida se hará en metros cúbicos ($m^3$) de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por el Interventor.

El precio unitario cubrirá los costos de suministro, mano de obra, transporte, equipo y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobre acarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere

**Ítems de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 8 | RELLENO CON ARENA LAVADA, GRAVA O MIXTO | M3 |

| | | |
|---|---|---|
| 9 | RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN | M3 |

| | | |
|---|---|---|
| 10 | RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO SUBBASE B-200 (RECEBO SELECCIONADO) | M3 |

## 11.CARGUE MANUAL Y RETIRO DE SOBRANTES

Se refiere al cargue manual en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en alguna de las escombreras autorizadas por el MUNICIPIO, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de obras. Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como pre-requisito para la inclusión de esta actividad en el acta de pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el funcionario de la escombrera autorizada.

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

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

En el caso particular de Escalerete el CONTRATISTA puede utilizar las demoliciones de concreto para mejorar los accesos a la planta; sin que esto origine un precio unitario adicional, ni que requiera un pago diferente al consignado por lo estipulado en el contrato para el cargue y retiro de sobrantes.

**Medida y pago**

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido en banco y con aproximación a un decimal, de evacuación de escombros o materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: consecución, autorización y regalía de utilización de la escombrera; cargue manual y transporte, sin limitación de la distancia de acarre, cubierta de protección; herramientas menores; mano de obra de cargue y ayudantía, de operación del equipo de cargue (si fue autorizado por la Interventoría) y transporte, de disposición en la escombrera y de limpieza en el sitio de acopio de materiales, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.

No habrá pagos adicionales al contratista en razón al tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de escombros y sobrantes.

**Ítem de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 11 | CARGUE MANUAL Y RETIRO DE SOBRANTES | M3 |

**CONCRETOS, MORTEROS Y ADITIVOS**

Se refiere al suministro, transporte interno, instalación, conformación, vibración, acabado, fraguado, curado y protección de la clase de concreto hidráulico que haya sido especificada para la construcción de elementos estructurales (cimientos, columnas, vigas, losas, etc.), pavimentos, andenes, sardineles, bermas, cunetas, cámaras y cajas de inspección, empalme y caída, sumideros, anclajes, muros, empotramientos, solados, etc.

El concreto hidráulico es el material resultante de la adecuada mezcla de cemento portland, agregados minerales finos y gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones o pesos que se especifiquen o requieran para obtener las diferentes clases de concreto que componen un proyecto. Dependiendo del tipo y ubicación de las obras a construir o reponer y de las calidades y resistencias que se especifiquen, MUNICIPIO y/o la Interventoría definirán cuales clases de concretos deberán ser premezclados en planta y cuáles de dosificación y producción en obra. Independientemente de lo que a este respecto se autorice y, en cualquier caso, el CONTRATISTA será el único responsable de garantizar la calidad, resistencia, durabilidad y estabilidad de todos los concretos que se instalen en las obras.

Para los casos en que se autorice la dosificación y producción de concretos en obra, esta especificación se refiere al suministro en obra del cemento portland del tipo especificado, y a la explotación, clasificación, cargue, transporte y suministro en obra de todos los materiales pétreos, agua y aditivos autorizados, los cuales serán

dosificados y mezclados mecánicamente de acuerdo con lo definido en los diseños de mezclas que previamente el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría; incluye también los equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la dosificación, producción, transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado, curado y protección del concreto, así como los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las formaletas.

En ninguna circunstancia se autorizará el mezclado manual de concretos para elementos estructurales, cámaras y cajas de inspección, pavimentos, andenes, sardineles, sumideros, anclajes y empotramientos.

Para los casos en que no se autorice la dosificación y producción de concretos en obra, esta especificación se refiere al suministro en obra de concreto premezclado debidamente certificado, que será producido en una planta que cumple con las Especificaciones de la Norma ICONTEC NTC 3318 y que previamente ha sido autorizada por MUNICIPIO y/o la Interventoría; incluye también los equipos, herramientas y mano de obra necesarios para el transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado y curado del concreto, así como los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las formaletas. En el evento de que el concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA será el responsable de presentar a la Interventoría y con una anticipación de 4 días hábiles a su instalación, la programación detallada de entregas de concreto (sitio, hora, volumen, intervalos, etc.), la cual servirá de base para coordinar los suministros y para evaluar los eventuales incumplimientos que llegaren a suceder.

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

Cuando el concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas que apruebe la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

Previo a la producción o instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA deberá suministrar, instalar y fijar convenientemente todas las formaletas, pases y elementos metálicos que han de quedar embebidos en él, de acuerdo con lo indicado en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. El costo de estos trabajos, cuando no estén incluidos específicamente en la relación de costos unitarios del contrato, estará incluido en el costo unitario de la actividad de concreto a la que pertenezcan.

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

la Norma NSR10 y estas Especificaciones Técnicas, primará lo especificado en la Norma Técnica NSR10.

## CLASES DE CONCRETOS

De acuerdo con el tipo de estructura y la resistencia a la comprensión o flexión a los 28 días, se definen las siguientes clases de concretos:

### Concreto clase IA:

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la flexión de 4.50 MPa (45 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico mediano y alto. Este concreto deberá ser premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por MUNICIPIO y/o la Interventoría y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

### Concreto clase IB:

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la flexión de 4.20 MPa (42 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico liviano. Este concreto será premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por MUNICIPIO y/o la Interventoría y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

### Concreto clase I:

Se refiere a un concreto, generalmente del tipo premezclado en planta, con resistencia mínima a la compresión de 28 MPa (280 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de algunos elementos estructurales especiales o de algunos pavimentos de vías peatonales o de muy pequeño tráfico, según lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

### Concreto clase II:

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la compresión de 21 MPa (210 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de andenes, sardineles, cimientos, columnas, vigas, losas aéreas, cunetas, cámaras y cajas de inspección, anclajes, empotramientos y demás elementos estructurales que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

Durante el proceso de licitación o invitación, MUNICIPIO definirá las estructuras y elementos que se construirán con concretos premezclados y las que podrán serlo con concretos producidos en obra, siempre que cumplan con todas las Normas y Especificaciones Técnicas vigentes aplicables.

### Concreto clase III:

Se refiere a un concreto simple con resistencia mínima a la compresión de 17.50 MPa (175 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de aquellos elementos que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría. Esta clase de concretos se podrá producir en obra,

cumpliendo con todas las Normas y Especificaciones Técnicas aplicables.

**Concreto Ciclópeo**:

Se refiere a un concreto simple clase II adicionado con piedra de mano sana, resistente, húmeda y limpia, en una proporción del 40% del volumen total del Concreto. Dicha piedra se irá incorporando al concreto vaciado, de manera que se garantice que siempre estarán rodeadas por un mínimo de 0.07 m. de concreto clase II. Este tipo de concreto podrá ser producido en obra y se instalará en los elementos y sitios que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

**Concreto para Solados:**

Se trata de un concreto de baja resistencia y espesor mínimo de 0.05 m., que será producido e instalado en obra, con el propósito de sellar y proteger los suelos de fundación de las diferentes estructuras de un proyecto. Este concreto se producirá y mezclará con una dosificación 1:3:6

**MATERIALES PARA CONCRETOS**

Se trata de las Normas y Especificaciones Técnicas que deben cumplir los Materiales que componen un concreto hidráulico, incluyendo todas las exigencias consignadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente de 1998 - NSR 10 - o en su versión vigente.

**Cemento:**

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

Todas las estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la Interventoría.

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

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

**Agregado Fino tipo Arena**:

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

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

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

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

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

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría no implica aceptación tácita de todos los agregados gruesos obtenidos o extraídos de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

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

**Agua:**

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

**Aditivos**:

La utilización e incorporación de aditivos en la producción de concretos, deberá estar indicada en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y para su utilización, el CONTRATISTA deberá cumplir previamente con lo siguiente:

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

Cumplimiento estricto de las recomendaciones de los fabricantes de los aditivos.

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

**ENCOFRADOS Y FORMALETAS PARA CONCRETOS**

Los encofrados y las formaletas se fabricarán, instalarán y fijarán de manera que se ajusten al sitio, forma, trazo, eventual curvatura y dimensiones que se indican en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

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

Los encofrados y formaletas deberán permanecer instalados hasta cuando el concreto vaciado haya adquirido la resistencia mínima y suficiente para evitarle deformaciones, fisuras y/o daños. Esta resistencia mínima, cuyo valor resultará del análisis estructural realizado por el diseñador, podrá ser comprobada mediante el ensayo de cilindros de prueba obtenidos del vaciado, que hayan sido curados en la misma forma que el concreto que representan. La remoción de encofrados y formaletas se deberá ejecutar de forma cuidadosa, coordinada y sin menoscabo del acabado de los concretos ni de su resistencia y capacidad de servicio. La reutilización de formaletas deberá ser previamente autorizada por la Interventoría.

La aprobación que imparta la Interventoría del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concretos vaciados.

**Construcción de juntas para concretos**

Las juntas de construcción se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Cuando se requiera una junta de construcción para solucionar un hecho imprevisto durante el vaciado de un concreto, ésta se ejecutará en el sitio y de la forma que autorice la Interventoría.

El acero de refuerzo será continuo a través de las juntas si así lo especifican los diseños y planos del proyecto o la Interventoría. Las juntas de contracción y expansión se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Todas las juntas se construirán, tratarán y limpiarán adecuadamente y cumpliendo con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente de 2010 NSR-10 o de su versión vigente.

**Dosificación de los materiales para concretos**

Cuando la Contratante o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, las proporciones de los diferentes materiales se determinarán con base en los resultados de mezclas de prueba diseñadas para las diferentes clases de concreto del proyecto y ensayadas en el laboratorio de materiales previamente aprobado por la Interventoría.

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

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

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

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

- Hilos y niveles de la estructura o elemento a fundir.
- Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las formaletas.
- Resistencia, diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del acero de refuerzo.
- Tipo, ubicación, instalación y fijación de los elementos embebidos.
- Aseo y limpieza de las formaletas, del refuerzo, de los elementos embebidos y del contacto o junta de construcción del concreto a instalar.
- Disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los concretos.
- Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del concreto.
- Instalaciones y elementos disponibles para proteger los concretos vaciados.
- Disponibilidad de los camisas y cono requeridos para la medición del asentamiento del concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas de prueba, en el número que la Interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos ensayos de resistencia.

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

Cuando la Contratante y/o la Interventoría soliciten el suministro en obra de concretos premezclados, el CONTRATISTA, con la previa aprobación de la Interventoría, ubicará y adecuará el o los sitios donde se hará la entrega del concreto premezclado y construirá y mantendrá los carreteables que se requieran para su adecuado transporte interno hasta el sitio de instalación del concreto.

Cuando la Contratante o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, éstas se harán con los equipos y herramientas que previamente haya aprobado la Interventoría. Las básculas para el pesaje de la arena y la gravilla deberán estar en perfecto estado y serán previamente calibradas. La mezcladora, también deberá estar en perfecto estado y ser previamente aprobada por la Interventoría; el mezclado deberá hacerse a la velocidad especificada por el fabricante del equipo y tendrá una duración aproximada de 90 segundos, contados a partir del momento en que se tengan todos los materiales en ella. Al inicio y durante todo el proceso de producción y mezclado, el CONTRATISTA hará un riguroso control de las mezclas y del asentamiento del concreto producido, según los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

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

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

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

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

**ACABADO DE LOS CONCRETOS**

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA verificará el tipo de acabado previsto, de acuerdo con lo establecido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

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

Cuando se presenten concretos con acabados defectuosos que, a juicio de la

Interventoría, no afectan la funcionalidad, resistencia del elemento o estructura o su capacidad de servicio, ésta podrá autorizar al CONTRATISTA para que proceda con su adecuada reparación, previa presentación de éste y aprobación por parte de la Interventoría, del procedimiento a seguir y de los materiales que se propone utilizar para obtener el nivel de acabado especificado. Todos los costos de dicha reparación serán a cargo exclusivo del CONTRATISTA.
Cuando a juicio de la Interventoría, los defectos en el acabado de un concreto sean de tal magnitud que afectan su funcionalidad, estética, resistencia y/o capacidad de servicio, el CONTRATISTA deberá proceder con su demolición y reconstrucción, sin que por ello haya lugar al pago de estas Actividades de reposición u otros pagos adicionales ni a la ampliación de los plazos del contrato.

**CURADO DE LOS CONCRETOS**

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

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

- Humedecimiento mediante rociado continúo con agua fresca.
- Cobertura y contacto con elementos permanentemente humedecidos.
- Aplicación de compuestos sellantes que cumplan con lo especificado en las Normas ASTM C- 309, ICONTEC NTC 1977 y en la NSR - 10 o en su versión vigente

En este caso, las reparaciones al concreto que se hayan autorizado se realizarán una vez haya terminado su proceso de curado y lo haya autorizado la Interventoría.

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

**CRITERIOS PARA ACEPTACIÓN DE LOS CONCRETOS**

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-10 y de las siguientes Normas ICONTEC:

NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
NTC 454: Hormigón fresco. Toma de muestras.
NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.
NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.
NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del concreto -, NTC 454

- Muestreo del concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

Tres unidades a los 7 días.
Tres unidades a los 28 días.
Tres unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

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

Para los ensayos de asentamiento del concreto, se obtendrá una (1.0) muestra de concreto por cada 5.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

Para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vayan a instalar en la obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.

Para los ensayos de resistencia a la flexión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.

En el evento de que la Interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será reembolsado a éste, mediante la presentación de las facturas respectivas y su aprobación por parte de la Interventoría, más el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros del CONTRATISTA.

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

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

El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.

El promedio de los resultados de algún conjunto de tres muestras representativas no es inferior en 3.50 MPa (35 Kg/Cm2) a la resistencia especificada.

En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las

estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 10 y de la Norma Técnica ACI 325-9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto.

**Diseño de la mezcla**

Corresponderá al Contratista el diseño de la mezcla de concreto y la realización de las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones, o las exigidas por la Interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrá un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamiento que será certificado por el laboratorio que realice las pruebas. El Contratista, con siete (7) días de anticipación mínima, someterá al interventor para su aprobación, muestras de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada máximo de los agregados.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también suministrará al interventor, con 3 días de anticipación, cilindros de concreto obtenidos con diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora.

Para concretos en los que se utilizan aditivos plastificantes, se diseñarán las mezclas de laboratorio con el respectivo aditivo y no se permitirá su uso mientras no se disponga de los resultados.

La Interventoría podrá obtener variaciones en las mezclas o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Para mezclas de resistencia a la compresión de 21 MPa (210kg/cm$^2$) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

La aprobación dadas por el interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

**Mezcla de concreto**

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos, de la resistencia y la laborabilidad indicada en

los planos y se regula la acción del control ejercida por el Contratante por conducto de su Interventor.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.

El Contratista tendrá, como mínimo, una concretadora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El agua para la mezcla se añade antes de ¼ del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

| Capacidad del equipo de mezcla | Tiempo de mezcla |
|---|---|
| ½ metro cúbico o menos | 1 - ¼ minuto |
| de ¾ a 1-½ metro cúbico | 1 - ½ minuto |

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora.

La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo; en caso de concretadoras eléctricas se tendrá especial cuidado con el voltaje y con las instalaciones eléctricas.

**Medida y pago**

La unidad de medida para los concretos será el Metro Cúbico (m3), con aproximación a un decimal, de la estructura en concreto del tipo, clase y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, que haya sido construido cumpliendo con lo especificado y que haya sido aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para las estructuras que se hayan definido y autorizado, el cual incluye los costos de: suministro o producción en obra (el que haya sido autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), transporte interno horizontal y vertical, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para la producción (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes, rumbones y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para muros, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra de la producción en obra (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto para muros; mano de obra de drenajes, tarimas, rumbones, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para

su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, espesor y/o volumen del concreto de las estructuras previstas a construir. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

**Ítem de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 12 | CONCRETO SIMPLE PARA SOLADOS RESISTENCIA 14.0 MPa | M3 |
| 13 | CONCRETO ESTRUCTURAL RESIST. 28.0 MPA (280KG/CM2) MUROS Y LOSA SUPERIOR | M3 |
| 14 | CONCRETO ESTRUCTURAL RESIST. 28.0 MPA (280KG/CM2) PLACA Y OTROS | M3 |
| 15 | CONCRETO ESTRUCTURAL RESIST. 21.0 MPA (210KG/CM2) | M3 |
| 19 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO CICLÓPEO 3000 PSI RELAC 60C/40P | M3 |

## 16. SUMINISTRO, TRANSPORTE, FIGURADO DE ACERO DE REFUERZO Fy=60.000 psi

Este numeral cubre los requisitos para suministros, transporte e instalación del acero de refuerzo para concretos, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso, los requisitos de estas especificaciones, las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 10 y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha y las instrucciones del interventor.

### 16.1. SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO

**Materiales**. Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libre de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas (lisas) con un límite de fluencia de 2.820 Kg/cm$^2$-grado 40 (280 MPa) y barras redondas corrugadas con límite de fluencia de 4.200 kg/cm$^2$-grado 60 (420 Mpa), de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha o en su defecto las Normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

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, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

No se aceptará como refuerzo estructural el acero proveniente de demoliciones.

**Listas y diagramas de despiece.** Cuando los planos no incluyan listas o diagramas

de despiece, el Contratista deberá prepararlos y someterlos a la aprobación del Interventor con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo, en forma correcta.

**Colocación del refuerzo**. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha. 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, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre; normalmente no deberá utilizarse soldadura salvo donde los planos lo indiquen especificando el procedimiento de soldadura, de acuerdo a la norma ACTM y AWS del código de soldaduras de acero de refuerzo. 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 el Interventor.

Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

La separación mínima recomendable para varillas redondas se hará de acuerdo a las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante la colocación del concreto deberá vigilarse en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas con relación a las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan. En todo caso siempre que se necesite dejar por fuera del concreto acero que sobresalga de éste, debe ser protegido con anticorrosivos adecuados.

**Recubrimiento para el refuerzo**. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos. El recubrimiento en prefabricados, en elementos con concreto preesforzado o donde no se especifique será de acuerdo con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación.

Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. Los ganchos y doblajes para estribos y anillos se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.

Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la barra, serán los especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 10 y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha, para los diferentes diámetros de barras.

No se permitirá el uso de barras con dobladuras o torceduras distintas a las indicadas en los planos. Los doblajes se harán siempre en frío.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del interventor. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de tal manera que no queden todos en la misma sección, si no, tan distantes como sea posible. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros se alternarán a lado y lado de la sección.

Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha.

Los ganchos estándar de anclaje, así como la longitud mínima de los empalmes al traslapo será lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación.

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha.

**Medida y pago**

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) del acero de refuerzo, separado por instalación y por suministro, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor.

La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los empalmes, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos, el cual debe ser tenido en cuenta por el licitante al hacer su propuesta.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

| BARRA No. | Diámetro nominal cm-Pulg. | Peso en kg/m |
|---|---|---|
| 2 | 0.64 (1/4) | 0.248 |
| 3 | 9.95 (3/8) | 0.559 |
| 4 | 1.27 (1/2) | 0.994 |
| 5 | 1.59 (5/8) | 1.552 |
| 6 | 1.91 (3/4) | 2.235 |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 2.22 (7/8) | 3.042 |
| 8 | 2.54 (1) | 3.973 |
| 9 | 2.86 (1-1/8) | 5.060 |
| 10 | 3.18 (1-1/4) | 6.403 |
| 11 | 3.49 (1-3/8) | 7.906 |

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitario por kilogramo (kg) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra. Para los Escalones en varilla galvanizada el pago se realizará por unidad (UN) pactados en el contrato. Dichos pagos cubrirán todos los costos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte, doblaje y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y en estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobre acarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarias para la realización de esta actividad, si se requiere

**Ítem de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 16 | SUMINISTRO, TRANSPORTE, FIGURADO DE ACERO DE REFUERZO Fy=60.000 psi | Kg |
| 17 | ESCALONES EN VARILLA GALVANIZADA | Und |

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC V-15**

La Cinta PVC se emplea en estructuras de concreto para sellar juntas de construcción o de dilatación. Se diferencia de los demás sellantes en que se instala en la posición deseada antes de colocar el concreto, asumiendo su función de sellante cuando el concreto endurece.

Existen 3 tipos de Cinta PVC, que se pueden usar en todo tipo de obras hidráulicas (piscinas, tanques, vertederos, canales, etc.) en obras subterráneas (sótanos, parqueaderos, etc., sustituyendo con ventajas prácticas, técnicas y económicas a las láminas metálicas.

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto. Tal como se indica en los planos.

De esta manera el ancho de la cinta corresponde aproximadamente al espesor de la sección de concreto. Para juntas de construcción y juntas de dilatación con pequeños movimientos, use Cinta PVC tipo V-10 y/o V-15.

Para juntas de dilatación con movimientos moderados, use Cinta PVC tipo 0-22.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras.

**Uniones**

Cuando sea necesario unir la Cinta PVC, corte los extremos de las dos Cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las Cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura.

Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La Cinta PVC debe cumplir normas: ASTM D 2240, DIN 53504/505 y DIN 16938

Resistencia a la tensión: 125 kg/cm2

Extensión de rotura: 300%

Resistencia al corte: 60 kg/cm2

Dureza Shore: 70

Temperatura de servicio: -35oC a 60oC

Contenido de VOC: < 100 g/l

Para la correcta instalación de la Cinta PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la Cinta. La Cinta PVC no debe perforarse.

**Medida y pago**

La cinta PVC del ancho especificado a ser instalada para sellado de las juntas de construcción, se medirá por metro lineal (m), con aproximación a un decimal, de cinta que se haya suministrado e instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobada por ésta.

El pago se hará al costo establecido en el contrato para el tipo, clase y ancho de la cinta PVC que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra, Instalación y fijación de la cinta PVC autorizada; equipos y herramientas para el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas y puentes; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma y/o longitud de la cinta PVC para Juntas que haya sido instalada. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

**Ítem de pago**

| | | |
|---|---|---|
| 17 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC V-15 | ML |