# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## PROYECTO:

## CONSTRUCCION ESCENARIO DEPORTIVO EN LA COMUNIDAD DEL RECUERDO EN EL MUNICIPIO DE MITU, DEPARTAMENTO DEL VAUPES

## SECRETARIA DE OBRAS PÚLICAS MUNICIPAL

## MUNICIPIO DE MITÚ – VAUPÉS

## JUNIO DEL 2025



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

CONSTRUCCION ESCENARIO DEPORTIVO EN LA COMUNIDAD DEL RECUERDO EN EL MUNICIPIO DE MITU, DEPARTAMENTO DEL VAUPES

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS MUNICIPAL

MUNICIPIO DE MITÚ – VAUPÉS

JUNIO DEL 2025

# 1. PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS

## 1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

### 1.1.1 CERRAMIENTO PROVISIONAL EN LONA VERDE (2M).

**DESCRIPCION:**

Ejecución de cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra. El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable para facilitar el ingreso de materiales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Lineal **(ML).**

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Estudiar y aplicar normas distritales sobre manejo del espacio público.
- Prever zonas de excavación y taludes.
- Estudiar alternativas de accesos vehiculares y peatonales.
- Localizar accesos vehiculares y peatonales.
- Realizar excavación manual para cimientos.
- Fundir cimientos y empotrar estacones de madera cada 3 metros.
- Arriostrar estacones en caso de necesidad.
- Instalar lona verde dispuesto en forma horizontal a una altura de 2m.
- Instalar puertas peatonales.
- Instalar puertas vehiculares desmontables.

**EQUIPO:**

- Equipos manuales para construcción.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MATERIALES:**

- Lona verde de altura 2 m.
- Estacones de madera de 3 ms.
- Varas de clavo.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Puntilla de 2 ½".
- Repisas de ordinario de 4 x 4 cm.
- Concreto pobre de 2000 PSI.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metros lineales **(ML)** debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral material.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Demolición y remoción del cerramiento al final de la obra.

**OBRA INACEPTABLE:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## 1.1.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO MANUAL (INCLUYE CARTERA Y PLANOS).

**DESCRIPCION:**

Esta actividad comprende la localización, el replanteo y fijación en el terreno, de los niveles y medidas establecidos en los planos, manteniendo la orientación y sentido que en ellos se presenta, dejando elementos de referencia permanente donde se ubiquen sus ejes estructurales y niveles.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cuadrados **($m^2$).**

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Antes de iniciar las obras, el contratista someterá a la verificación y aprobación de la supervisión la localización general del proyecto y sus niveles.
- Verificar los Planos Arquitectónicos.
- Para la localización se inicia verificando los linderos del terreno y los puntos de referencia que indiquen la localización de la estructura. Se utiliza como punto de referencia postes, edificaciones vecinas, árboles y estructuras.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Partiendo de los puntos de referencia se marcan los cruces, ya sean muros o placas, por los ejes o linderos respectivamente; utilizando estacas y puntillas. Estos puntos se conocen como puntos principales de replanteo.
- Replanteo
- A partir de los puntos principales se procede al replanteo, o sea localizar los ejes principales de cimentación con sus respectivas dimensiones o a los linderos de las canchas. Para este fin se utilizan caballetes de replanteo que están formados por dos estacas que sostienen una tabla, las cuales se clavan un poco separadas del punto de referencia para permitir la excavación.
- Sobre el caballete se deberá marcar un nuevo punto de referencia utilizando la estaca que se colocó durante la localización.
- Colocando plomada sobre las estacas que forman un eje y con la ayuda de un hilo tensionado se marcan nuevos puntos sobre el caballete con una puntilla
- Un nuevo hilo atado a las puntillas de referencia permite localizar el eje del muro a partir del cual se mide el ancho de la cimentación o el perímetro de la placa si es una cancha, para proceder a marcar el ancho de la excavación con una barra.
- repetir el proceso con los demás ejes.
- Determinar ángulos principales.
- Determinar ángulos secundarios por sistema de 3-4-5.
- Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.
- Durante la construcción el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y otras, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto.
- Cualquier cambio que se efectúe en la orientación o el sentido de las obras, deberá contar previamente con la aprobación del Supervisor y una vez se cuente con el concepto del Ingeniero Diseñador.
- Establecer el nivel arquitectónico para cada zona
- Replantear estructura en pisos superiores.
- Replantear mampostería en pisos superiores.
- Replantear estructuras metálicas para cubiertas.

**MATERIAL:**

- Repisas en madera.
- Puntilla de 2".
- Piola gruesa.
- Esmalte sintético para señalización.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**EQUIPO:**

- Plomada
- Cintas métricas
- Mangueras transparentes para nivel

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro cuadrado **(m²)** debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**OBRA INACEPTABLE:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del Contrato.

### 1.1.3 DESCAPOTE MANUAL (INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE DE SOBRANTES)

**DESCRIPCION:** Este ítem comprende la remoción manual de la capa superficial del terreno natural en un espesor hasta 0.15mts, partir del nivel actual del terreno hasta eliminar la tierra vegetal, materia orgánica y demás material indeseable depositado en el suelo. La operación de descapote no se limitará a la sola remoción de la capa superficial, sino que incluirá la extracción de todas las raíces y demás objetos que en concepto del Interventor presenten inconvenientes para la ejecución de las obras. El descapote comprenderá el área demarcada en la localización de la (s) etapa(s) que se vayan a construir, más dos metros del perímetro de los edificios. Esta operación se hará por medios mecánicos, cuidando de no mover los puntos de referencia tales como B.M., mojones, hitos, etcétera, previamente fijados en el levantamiento topográfico.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cuadrados.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**
Remoción de capa vegetal y orgánica de la zona a intervenir, más un sobre ancho de un metro a cada lado de todo el perímetro, de manera manual.

- No mover los puntos de referencia tales como BM, mojones, estacas etc.

- Extracción de todas las raíces y demás objetos que a concepto de la interventoría sea conveniente.

- Retiro de material sobrante de acuerdo con las indicaciones del interventor. Localizar accesos vehiculares y peatonales.

- El material proveniente del descapote no podrá ser utilizado como material de relleno, por lo cual se debe acarrearse hasta un basurero, si dicho material se deposita fuera de la obra, debe disponerse de tal manera que el Contratante no se haga en ningún caso acreedor a multas de las autoridades correspondientes. El material sobrante será retirado del lote de acuerdo con las indicaciones que dé el Interventor.

**TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:** Las que requiera en interventor o el supervisor.

**EQUIPO:**

- Herramienta menor
- Equipo mecánico para retiro

**DESPERDICIOS:** SI

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:** Recomendaciones del Estudio de Suelos.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metros cuadrados (m2) de descapote mecánico y retiro de este, recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9

- Mano de obra.

- Transportes dentro y fuera de la obra.

- Retiro de sobrantes y escombros.

**OBRA INACEPTABLE:** En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 1.1.4 CAMPAMENTO EN ZINC.

**DESCRIPCION:** El campamento en zinc consiste en la instalación temporal de estructuras modulares o prefabricadas con cerramiento y cobertura de planchas de zinc, destinadas a oficinas, almacenes, comedor, dormitorios o servicios sanitarios durante la ejecución de una obra. Estas estructuras ofrecen protección contra la intemperie y condiciones adecuadas para el personal, y deben cumplir con normas mínimas de habitabilidad, ventilación, iluminación y seguridad.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Cuadrado.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Replanteo y nivelación del terreno.
- Instalación de fundaciones o apoyos (bloques, zapatas, pilotes).
- Montaje de la estructura metálica o de madera.
- Colocación de planchas de zinc en paredes y techos.
- Instalación de puertas, ventanas y ventilaciones.
- Conexión de servicios básicos (agua, desagüe, electricidad).
- Revisión de seguridad y condiciones de habitabilidad.
- Mantenimiento periódico durante el tiempo de uso.

**TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:** Las que requiera en interventor o el supervisor.

**MATERIAL:**

- Planchas de zinc galvanizado (paredes y techos)
- Estructura metálica o de madera (columnas, vigas, correas)
- Clavos, tornillos y accesorios de fijación
- Puertas y ventanas prefabricadas
- Aislantes térmicos (opcional según clima)
- Instalaciones eléctricas, sanitarias y mobiliario básico
- Pintura anticorrosiva (para estructura metálica)
- Herramientas de montaje y nivelación

**EQUIPO:**

- Herramienta menor del 3%.
- Cinta métrica y wincha.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Taladro eléctrico y atornilladores.
- Escalera o andamios portátiles.
- Equipo de protección personal.

**DESPERDICIOS:** SI

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La medición se realizará por metro cuadrado (M2) de construcción efectivamente instalado, incluyendo muros, techo y componentes básicos. La forma de pago será por M2, e incluirá materiales, mano de obra, transporte, montaje, conexión de servicios básicos y mantenimiento durante el periodo de uso.

**OBRA INACEPTABLE:** Se considerará no conformidad cualquier construcción que no cumpla con las dimensiones, materiales o acabados especificados; que presente filtraciones, deficiente ventilación, inseguridad estructural o fallas en la instalación de servicios básicos. También se considera no conforme la falta de mantenimiento, limpieza o deterioro no corregido a tiempo. El contratista deberá corregir cualquier deficiencia sin costo adicional para el contratante.

## 1.2 EXCAVACIONES Y RELLENOS

### 1.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO COMÚN (INCLUYE CARGUE MANUAL Y RETIRO).

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano, las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción de canales de riego y drenaje, estructuras arquitectónicas, zanjas para tubería, carreteables y descoles, y su posterior retiro (10 kms), de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos o indicados por el Interventor. Por consiguiente, el contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Depositar el material proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de estructuras, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

**EQUIPO:**

- Equipos manuales para excavación.
- Equipo mecánico de transporte.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Recomendaciones del Estudio de Suelos
- Recomendaciones del cálculo estructural.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos **($m^3$)** en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto señalados en los planos, las adiciones o disminuciones de niveles deberán ser debidamente aprobadas por la Interventora. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 1.2.2 RELLENO COMPACTADO EN RECEBO COMÚN.

**DESCRIPCION:**

Rellenos en recebo común según la normatividad INVIAS vigente colocado como mejoramiento de terreno, para vías, andenes y obras exteriores en general señalados dentro de los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales y Estudio de Suelos.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Cumplir las especificaciones del material descrito
- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos manuales ó mecánicos.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

**MATERIALES:**

- Material granular descrito, previamente aprobado por la interventoría. Este material deberá ser suministrado por Canteras autorizadas de acuerdo con la legislación ambiental vigente.
- Demás materiales necesarios para la ejecución del ítem respectivo.

**EQUIPO:**

- Equipo manual.
- Equipo de compactación.
- Equipo mecánico.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Equipo de cargue y transporte.

El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Estudio de suelos
- Planos estructurales
- Recomendaciones del interventor
- Especificaciones Invias Vigentes.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida será el metro cúbico **($m^3$)**, aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva.

El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados, las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida. El precio unitario deberá incluir, también, los costos de la administración, imprevistos y la utilidad de Su valor corresponde al precio estipulado en el respectivo contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, Equipo de transporte dentro y fuera de la obra.

### 1.2.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 1600.

**DESCRIPCION:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los geotextiles a emplear como elementos de refuerzo en llenos estructurales. Esta actividad se refiere al uso de geotextiles para prevenir la mezcla entre los suelos de subrasante y agregados o materiales seleccionados para conformar subbases, bases o materiales para construir llenos estructurales; estos materiales se colocarán sobre el geotextil de acuerdo a un espesor de diseño y a valores de compactación establecidos en los sitios indicados por la interventoría. Se emplearán geotextiles tejidos elaborados a partir de polímeros sintéticos de cadena larga, compuestos con un porcentaje mínimo del 95% en peso de poliefinas o poliéster.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros cuadrados **($m^2$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- El geotextil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces.
- Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, éstos se deberán traslapar; el mínimo traslapo permitido es de 0.30 m.
- No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor de tres días.

**MATERIALES:**

- Geotextil tejido 1600

**EQUIPO**

- Herramienta menor

**DESPERDICIOS:** No

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

- Se medirá y pagará en metros cuadrado (m2) de geotextil tejido 1600 instalado y recibido a satisfacción por la interventoría.
- Materiales descritos en el numeral 5.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## 1.3 ESTRUCTURAS EN CONCRETO

### 1.3.1 PLACA DE CONTRAPISO F'C= 3.000 PSI (E=0.13 M) INC. MALLA ELECTROSOLDADA.

**DESCRIPCION:**

Se refiere esta especificación a la ejecución de losas macizas de contrapiso en concreto (3.000 psi,) de 13 m de espesor. Las placas de contrapiso serán fundidas de acuerdo con las recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales, teniendo especial cuidado en los niveles y pendientes exigidos en los Planos Arquitectónicos. Este ítem incluye el suministro y puesta en sitio de los materiales y mano de obra necesarios para el amarre del refuerzo y el vaciado y nivelación del concreto.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Cuadrado **($m^2$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar nivelación y acabados sub-base del recebo.
- Verificar niveles y pendientes en Planos Arquitectónicos.
- Verificar compactación de la sub-base de recebo.
- Verificar niveles y pendientes.
- Colocar impermeabilización con polietileno calibre 6.
- Prever juntas de retracción Distancia máxima 3 ms ó las dimensiones previstas en el Estudio de Suelos y Planos Estructurales.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar el acero de refuerzo.
- Vaciar el concreto y nivelar con boquilleras metálicas.
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Verificar niveles de acabados.
- Realizar acabado de la losa de acuerdo con especificaciones.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

**MATERIALES:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Concreto 3000 psi IN SITU.
- Malla electrosoldada f`y = 500 MPA
- Alambre negro.
- Tabla burra de 3.00 x 0.30 x 0.03 m
- Puntilla 2" con cabeza.
- Plástico polietileno cal 6.

**EQUIPO:**

- Herramienta y equipo menor.
- Vibrador de concreto.

**TOLERANCIA DE ACEPTACION:**

- Tolerancia elementos en concreto –NSR 10
- Recubrimiento del refuerzo -NSR 10
- Contenido mínimo de cemento en la mezcla –NSR 10

**ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayo para concreto (NSR-10).

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado **($m^2$)** de losa debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 1.3.2 SARDINEL EN CONCRETO 3000 PSI, B1= 12 CM, B2= 15 CM Y H= 50 CM, INCLUYE REFUERZO.

**DESCRIPCION:**

Construcción de sardinel fundido en sitio para el confinamiento de la placa de la cancha y la zona de mesa de control. Su función es confinar y delimitar el área de la placa multifuncional. Se construirán en los sitios señalados en los Planos Arquitectónicos y de Detalle y de conformidad con los alineamientos y pendientes que se establezcan, incluye todo lo necesario para su perfecta instalación y puesta en funcionamiento, incluye fijaciones y todos los elementos requeridos para la Correcta ejecución del trabajo.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro lineal **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Aplicar desmoldantes.
- Preparar el concreto con arena y gravilla de ½" (12mm).
- Vaciar concreto sobre formaleta.
- Realizar el acabado final con llana metálica, si no van a ser enchapadas.
- Desencofrar elementos Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados.

**MATERIALES:**

- Concreto 3000 psi.
- Gasolina
- Alambre negro.
- Tabla burra de 3.00 x 0.30 x 0.03 m
- puntilla

**EQUIPO:**

- Herramienta y equipo menor.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Vibrador de concreto.

**TOLERANCIA DE ACEPTACION:**

- Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1.
- Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1.
- Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1

**ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayos para concreto (NSR 10).

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro lineal **(ML)** de construcción de sardinel en concreto de 3000 PSI elemento en concreto debidamente ejecutado de acuerdo con los planos de detalle y aceptado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 1.3.3 CONSTRUCCION DE CÁRCAMO EN CONCRETO 3000 PSI, MURO E = 0,10M, ANCHO 0,5M Y ALTURA VARIABLE HASTA 0,30M (INCLUYE MALA ELECTROSOLDADA Y TIPO REJILLA EN CONCRETO)

**DESCRIPCIÓN:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Alcaldía de Mitú

OBRAS PÚBLICAS

Comprende la construcción de un cárcamo en concreto de 3000 psi que sirve para encauzar las aguas lluvias en el área de la placa hacia el alcantarillado pluvial según se indique en el diseño y se debe tener en cuenta las dimensiones, concreto de refuerzo y demás especificaciones que indique el diseñador.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Lineales **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Excavación manual.
- Conformidad y compactación.
- Instalación de acero figurado.
- Formaleteado.
- Instalación contramarco.
- Colocación del concreto.
- Detallado de concreto y medias cañas.
- Instalación de rejillas en desagües.

**EQUIPO:**

- Equipo para vaciado y colocación del concreto.
- Equipo de vibrado.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Herramienta menor.

**MATERIALES:**

- Concreto de 3000 psi.

**DESPERDICIOS:** Si.

**MANO DE OBRA:** Si.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de medida de metro lineal **(ML)** trabajados debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos y demás requerimientos para cumplir con la actividad.
- Equipos y herramientas descritos.
- Mano de obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.
-

**NO CONFORMIDAD:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, as obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y valor del contrato.

### 1.3.4 ACERO DE REFUERZO FY= 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE DE AMARRE Y FIGURACIÓN.

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento, figurado y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Kilogramos **(Kg)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Planos y despiece: Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificarlas listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de estos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.
- Suministro y almacenamiento: Todo envió de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra danos mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.
- Doblamiento: Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frio, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores de los indicados en la Tabla 640.3. El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla No 1. El doblamiento de las barras se realizará en frio y a una



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores de cinco grados centígrados (5o C).

**Tabla N° 1: Diámetro mínimo de doblamiento**

| NÚMERO DE BARRA | DIÁMETRO MÍNIMO |
|---|---|
| 2 a 8<br>6M a 25M | 6 diámetros de la barra |
| 9 a 11<br>32M | 8 diámetros de la barra |
| 14 y 18<br>45M y 55M | 10 diámetros de la barra |

- Colocación y amarre: Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero. Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera. Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número diez y ocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo. En estructuras cuyo objeto y alcance estén contemplados por las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila no sea menor que el diámetro de la barra, no menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño máximo del agregado grueso. Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm). Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Traslapos y uniones: Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995 y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto. En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación con las demás varillas y a las superficies del concreto. El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Wheeling Soviet, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que este contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

- Cuantías del refuerzo: Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural con las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en las Normas Colombianas de Diseño.

- Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995.

- Sustituciones: La sustitución de cuantías de refuerzo solo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituido deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño sin exceder los límites establecidos en el numeral 640.4.6 de esta especificación.

- Manejo ambiental: El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION:**

- Calidad del acero: Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes de ICONTEC, AASHTO o ASTM relacionadas en el numeral640.2. del artículo 640-07 de INVIAS. Cuando se autorice el empleo



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el numeral 640.4.5. de INVIAS.

- Calidad del producto terminado: Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo: Desviación en el espesor de recubrimiento: Con recubrimiento menor o igual a cincuenta milímetros (≤ 50 mm): cinco milímetros (5 mm). Con recubrimiento superior a cincuenta milímetros (> 50 mm): diez milímetros (10 mm); Área: No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño. Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de este.

**MATERIALES:**

- Barras de refuerzo: Deberán cumplir con las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 161, 248 y 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706.
- Mallas electrosoldadas: Los alambres para mallas y las mallas en si deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 1925 y 2310; ASTM A-185 y A-497; AASHTO M- 32, M-55, M-221 y M-225. En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm, ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.
- Masas teóricas de las barras de refuerzo: Para efectos de la comprobación de la designación y pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las Tablas 640.1 y 640.2. del artículo 640- 07 de INVIAS, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

**EQUIPO:**

- Se requiere de equipo adecuado para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor. Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores. El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida y pago será el kilogramo (**Kg**), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor. Además, deberá incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor e incluye: Materiales, Equipos, Transportes dentro y fuera de la obra, Carga y retiro de sobrantes.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## 1.4 JUEGOS CANCHA

### 1.4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE JUEGO MULTIPLE, (MICRO - BALONCESTO) MOVIBLE, ELABORADA EN TUBERIA GALVANIZADA, DE DIAMETRO INTERIOR DE 2½ PULGADAS LA PORTERIA MEDIDAS (3MT DE ANCHO X 2 DE ALTO), EL RESTO DE LA ESTRUCTURA DE 1½ PULGADAS, TABLEROS EN ACRILICO DE 10 MM. COLOR CRISTAL DE MEDIDAS 1.20 X 1.80 MTS. DEBIDAMENTE DEMARCADOS CON AROS Y MALLA DE BALONCESTO, LLEVA RUEDAS Y CONTRAPESO + JUEGO DE MALLAS MICRO NYLON N3

**DESCRIPCION:**

Se refiere al Suministro E Instalación Estructura Metálica Deportiva Multifuncional Tablero acrílico para canchas múltiples de acuerdo con las especificaciones técnicas determinadas por Coldeportes y al plano de detalle, incluye todo lo



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

necesario para su perfecta instalación y puesta en funcionamiento, incluye fijaciones y todos los elementos requeridos para la correcta ejecución del trabajo.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Unidad **(UN)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Debe mezclarse con una espátula limpia para asegurar la homogeneidad del producto.
- Se disuelve con thinner extrafino.
- Previamente se limpiarán las superficies de concreto a pintarse, para quitarle las manchas, restos de mortero, polvo, la grasa y resanando los huecos y desportilladuras.
- Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Aplicar mínimo dos manos.
- Cada aplicación se realiza en capas gruesas lo cual asegura mayor durabilidad.
- Se aplica con pistola, máquina aplacadora, brocha o rodillo.
- El producto debe garantizar colores y acabados de alta calidad.
- El acabado debe ser uniforme y satisfactorio

**MATERIALES:**

- Pintura cancha (esmalte epóxido).
- Brocha Picasso 2".
- Cinta de enmascarar 24 mm x 40 m tesa.
- Thiner

**EQUIPO:**

- Herramienta y equipo menor.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará de porterías multifuncionales por unidad **(UN)** debidamente instaladas y aceptadas por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 1.4.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE KIT, JUEGO DE POSTES PARA VOLEIBOL MOVIBLES ELABORADO EN TUBERIA GALVANIZADA DE 2" 1/2. + MALLA DE VOLEIBOL NYLON N° 3

**DESCRIPCION:** Este ítem refiere la instalación del equipamiento completo del juego de voleibol incluyendo su estructura y silla para arbitro, definidos dentro del proyecto arquitectónico el cual determina su la localización y las especificaciones establecidas dentro de los planos a nivel de detalle.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Unidad **(UN)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Localizar lugar señalado en el plano.
- Alinear los soportes y anclajes
- Anclar el parque al piso
- Ajustar tubería y demás

**MATERIALES:**

- Tubería a.n 2" (0,128", 3,25 mm) pesado
- Malla voleibol trenzado 3mm, 10x10
- Pintura anticorrosiva
- Soldadura eléctrica
- Silla para arbitro voleibol
- Pintura en base aceite

**EQUIPO:**

- Herramienta menor
- Equipo de corte
- Equipo de pintura
- Equipo de soldadura

**DESPERDICIOS:** No

**MANO DE OBRA:** Si



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por unidad **(UN)** de suministro e instalación de juego de voleibol. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas descritos.
- Mano de obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## 1.5 DEMARCACION CANCHA MULTIFUNCIONAL

### 1.5.1 DEMARCACION DE CANCHA BALONCESTO, MICROFUTBOL Y VOLEIBOL, INCLUYE RELLENOS DE CENTRO Y ONAS DE CIRCULACION

**DESCRIPCION:**

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura de tráfico pesado para demarcación sobre la placa de la cancha polifuncional (con relleno), definidos dentro del proyecto arquitectónico de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los planos Arquitectónicos y de detalle.

**UNIDAD DE MEDIDA**: Metro Cuadrado **($m^2$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Localizar en lugares señalados en planos.
- Realizar aplicación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
- Debe mezclarse con una espátula limpia para asegurar la homogeneidad del producto.
- Se disuelve con thinner extrafino.
- Previamente se limpiarán las superficies de concreto a pintarse, para quitarle las manchas, restos de mortero, polvo, la grasa y resanando los huecos y desportilladuras.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Aplicar mínimo dos manos.
- Cada aplicación se realiza en capas gruesas lo cual asegura mayor durabilidad.
- Se aplica con pistola, máquina aplicadora, brocha o rodillo.
- El producto debe garantizar colores y acabados de alta calidad.
- El acabado debe ser uniforme y satisfactorio

**MATERIALES:**

- Pintura cancha (esmalte epóxido).
- Brocha picasso 2".
- Cinta de enmascarar 24 mm x 40 m tesa.
- Thiner.

**EQUIPO:**

- Herramienta y equipo menor.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagara por unidad Metro cuadrado **($m^2$)** del total de superficie de cancha multifuncional sobre la cual se hace la aplicación de la pintura. Debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

# 2 GRADERIA EN CONCRETO (CON CUBIERTA)

## 2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 2.1.1 EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO COMÚN (INCLUYE CARGUE MANUAL Y RETIRO).

**DESCRIPCION:**
Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano, las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción de canales de riego y drenaje, estructuras arquitectónicas, zanjas para tubería, carreteables y descoles, y su posterior retiro (10 kms), de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos o indicados por el Interventor. Por consiguiente, el contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Depositar el material proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de estructuras, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

**EQUIPO:**

- Equipos manuales para excavación.
- Equipo mecánico de transporte.

**DESPERDICIOS:** Si



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Recomendaciones del Estudio de Suelos
- Recomendaciones del cálculo estructural.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos **($m^3$)** en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto señalados en los planos, las adiciones o disminuciones de niveles deberán ser debidamente aprobadas por la Interventora. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Materiales descritos
- Equipos descritos
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 2.1.2 RELLENO COMPACTADO EN RECEBO COMÚN.

**DESCRIPCION:**

Rellenos en recebo común según la normatividad INVIAS vigente colocado como mejoramiento de terreno, para vías, andenes y obras exteriores en general señalados dentro de los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales y Estudio de Suelos.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Cumplir las especificaciones del material descrito
- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos manuales ó mecánicos.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

**MATERIALES:**

- Material granular descrito, previamente aprobado por la interventoría. Este material deberá ser suministrado por Canteras autorizadas de acuerdo con la legislación ambiental vigente.
- Demás materiales necesarios para la ejecución del ítem respectivo.

**EQUIPO:**

- Equipo manual.
- Equipo de compactación.
- Equipo mecánico.
- Equipo de cargue y transporte.

El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Estudio de suelos
- Planos estructurales
- Recomendaciones del interventor
- Especificaciones Invias Vigentes.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

La unidad de medida será el metro cúbico (**m³**), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva.

El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados, las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida. El precio unitario deberá incluir, también, los costos de la administración, imprevistos y la utilidad de Su valor corresponde al precio estipulado en el respectivo contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, Equipo de transporte dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## 2.2 ESTRUCTURAS EN CONCRETO

### 2.2.1 CONCRETO F'C=2000 PSI PARA SOLADO E=0,05 M

**DESCRIPCION:**

Se refiere este ítem a la colocación de una capa de concreto (13.7MPa, 2000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; deberá echarse en el fondo de las excavaciones para permitir el armado del acero de refuerzo en los cimientos de concreto reforzado. El espesor mínimo de la capa de concreto será de 5 cm. La superficie deberá nivelarse y alistarse a la cota de fundición indicada en los planos o aprobados por la Interventoría.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cuadrados (**m²**).



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar cotas de cimentación
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Explotación de los materiales y elaboración de agregados: Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm , 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200) Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto el Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexo tracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento,



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

- Preparación de la zona de los trabajos
- Fabricación de la mezcla:

a) Almacenamiento de los agregados: Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados. Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos. Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

b) Suministro y almacenamiento del cemento: El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura. Se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad.
c) Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

d) Almacenamiento de aditivos: Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

e) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

f) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

g) Reablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

h) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7)


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m). La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción será de 14 días.

- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

- Verificar niveles finales para aceptación.

- 

**EQUIPO:**

- Concreto de 13.7MPa, 2000psi.
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Madera, alambre, ACPM y puntilla.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Norma NSR 10.
- Norma INVIAS ARTICULO 630 - 07
- Normas NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro cúbico **(m³)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 2.2.2 CONCRETO F'C=3.000 PSI PARA ZAPATAS

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de (20,7MPa, 3000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; utilizados para la ejecución de zapatas en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **(m³)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar planos estructurales



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Verificar cotas de cimentación
- Verificar excavación y concreto de limpieza
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm, 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200), Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto, El Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexotracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

- Preparación de la zona de los trabajos:

a) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

b) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

c) Mezclado manual: La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño. El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25m3), sobre una superficie lisa e impermeable.

d) Transporte del concreto al sitio de las obras: El transporte del concreto entre la planta de fabricación y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

e) Re-ablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún re ablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

f) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m). La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo,


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

especialmente si transportar mezcla dentro ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción para vigas será de 14 días.

- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

- Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

- Verificar niveles finales para aceptación.

**ENSAYOS A REALIZARSE**

- Ensayos para concreto (NSR 10): Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Resistencia: El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación. Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.
- De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión (INV E-410). De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (fi). La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones: a) fi ≥ (f´c – k1); b) fm ≥

f´c , donde: fi : Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa. f´c: Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos, del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa. k1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a veinte (20) MPa, K1 = 2.6 MPa. ; Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) superior a veinte (20) MPa, K1=3.5 MPa. fm : Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de ellas dos. El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.

**EQUIPO:**

- Equipo para elaboración del concreto
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto
- Equipo para vibrado del concreto
- Equipo para vaciado del concreto

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Norma NSR 10
- Norma INV ARTÍCULO 630 – 07
- Normas NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro cúbico **($m^3$)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Formaletas
- Herramienta menor
- Ensayos de laboratorio
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 2.2.3 VIGAS DE CIMENTACIÓN 0.25X0.30 EN CONCRETO F´C= 3000 PSI

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de (20,7MPa, 3000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; utilizados para la ejecución de columnas, viga, estribos en concreto reforzado según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Lineal **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar planos estructurales.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Explotación de los materiales y elaboración de agregados: Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm, 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200), Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto, El Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexotracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.
- Preparación de la zona de los trabajos.
- Formaleteado y obra falsa: Todas las formaletas en las cuales sea necesario confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste. Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca. No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas, si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.

- Fabricación de la mezcla:

a) Almacenamiento de los agregados: Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados. Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos. Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

b) Suministro y almacenamiento del cemento: El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura. Se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

c) Almacenamiento de aditivos: Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

d) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

e) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

f) Mezclado manual: La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño. El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25m3), sobre una superficie lisa e impermeable.

g) Transporte del concreto al sitio de las obras: El transporte del concreto entre la planta de fabricación y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

h) Reablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

i) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor,



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m). La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que

quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.
- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción para vigas será de 14 días.
- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida. Inmediatamente



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.
- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.
- Verificar niveles finales para aceptación.

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Ensayos para concreto (NSR 10): Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Resistencia: El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo. De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión (INV E-410). De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (fi). La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones: a) fi ≥ (f´c – k1); b) fm ≥ f´c , donde: fi : Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa. f´c : Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos, del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa. k1 : Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a veinte (20) MPa, K1 = 2.6 MPa. ; Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) superior a veinte (20) MPa, K1=3.5 MPa. fm : Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa).

- Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de ellas dos. El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la Décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.

**EQUIPO:**

- Concreto de 3000 PSI (281 kg/cm2).
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Madera, alambre, ACPM y puntilla.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Norma NSR 10.
- Norma INV ARTÍCULO 630 – 07.
- Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro lineal **(ML)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Formaletas
- Herramienta menor
- Ensayos de laboratorio
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 2.2.4 COLUMNA DE 0.25X0.25M EN CONCRETO F'C=3000 PSI.

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de (20,7MPa, 3000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; utilizados para la ejecución de columnas, viga, estribos en concreto reforzado según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Lineal **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Consultar planos estructurales.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Explotación de los materiales y elaboración de agregados: Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm, 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200), Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto, El Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexotracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

- Preparación de la zona de los trabajos.
- Formaleteado y obra falsa: Todas las formaletas en las cuales sea necesario confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste. Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca. No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas, si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.
- Fabricación de la mezcla:

a) Almacenamiento de los agregados: Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados. Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos. Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

b) Suministro y almacenamiento del cemento: El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura. Se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

c) Almacenamiento de aditivos: Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso

del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

d) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

e) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

f) Mezclado manual: La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño. El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25m3), sobre una superficie lisa e impermeable.

g) Transporte del concreto al sitio de las obras: El transporte del concreto entre la planta de fabricación y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

h) Reablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a

su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

i) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m). La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho

espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.
- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción para vigas será de 14 días.
- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.
- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.
- Verificar niveles finales para aceptación.

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Ensayos para concreto (NSR 10): Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Resistencia: El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación. Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo. De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión (INV E-410). De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (fi). La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones: a) fi ≥ (f´c – k1); b) fm ≥ f´c , donde: fi : Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa. f´c : Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos, del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa. k1 : Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a veinte (20) MPa, K1 = 2.6 MPa. ; para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) superior a veinte (20) MPa, K1=3.5 MPa. fm : Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa).
- Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de ellas dos. El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la Décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**EQUIPO:**

- Concreto de 3000 PSI (281 kg/cm2).
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Madera, alambre, ACPM y puntilla.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Norma NSR 10
- Norma INV ARTÍCULO 630 - 07
- Normas NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro lineal **(ML)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Formaletas
- Herramienta menor
- Ensayos de laboratorio
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

## 2.2.5 MURO GRADERÍAS EN CONCRETO 3000 PSI, E=15 CM, NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO.

**DESCRIPCION:**

Consiste en la construcción de muros al lado de la cancha para soportar las placas de la gradería en concreto de 3000 psi, la consistencia de la mezcla de concreto suministrada para la construcción de las obras será controlada, con un ensayo de asentamiento (slump) por cada mezclada o cochada. Toda fundida deberá ser compactada mediante vibración, con la posible excepción de estructuras pequeñas sometidas a bajos esfuerzos o si así lo autoriza el Interventor. Los vibradores deberán tener suficiente capacidad para compactar adecuadamente cada cochada antes de que se coloque la siguiente.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Cúbico **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

**MATERIAL:**

- Concreto Fc = 3000 psi
- Acero de refuerzo

**EQUIPO:**

- Herramienta Menor
- Vibrador de concreto a gasolina
- Formaleta metálica
- Concreto de 3000 psi

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Se medirá y pagará por metro lineal **(m³)** de muro para gradas en Concreto Fc = 3000 psi, e = 0.15 mts, sección de 1.2 m x 1.8 m recibida a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 2.2.6 PLACA PARA GRADERÍAS EN CONCRETO 3000 PSI, E= 10.0 CM, A= 45 CM, INCLUYE ACERO DE REFUERZO.

**DESCRIPCION:** Esta actividad comprende la construcción de placas gradas en concreto reforzado F'C = 3000 Mpa, e = 10 cm, A=45 cm, se debe garantizar el curado y demás actividades necesarias para el correcto funcionamiento, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con el proyecto o determinados por el Interventor.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Cuadrado **(m²)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación

**MATERIAL:**

- Concreto Fc = 3000 Mpa
- Gasolina
- Desmoldeante para concreto.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Liston de madera 0.05 x 0.05 m
- Puntilla.
- Tabla burra de 3.00 x 0.30 x 0.03 m

**EQUIPO:**

- Herramienta y equipo menor.
- Mezcladora
- Vibrador de concreto

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de Placas gradas en Concreto Fc = 3000 psi, e = 8 cm, A=45 cm recibida a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 2.2.7 ACERO DE REFUERZO FY= 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE DE AMARRE Y FIGURACIÓN.

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento, figurado y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**UNIDAD DE MEDIDA:** Kilogramos **(Kg)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Planos y despiece: Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificarlas listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.
- Suministro y almacenamiento: Todo envió de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra danos mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.
- Doblamiento: Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frio, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores de los indicados en la Tabla 640.3. El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla N° 1. El doblamiento de las barras se realizará en frio y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores de cinco grados centígrados (5o C).

**Tabla N° 1: Diámetro mínimo de doblamiento**

| NÚMERO DE BARRA | DIÁMETRO MÍNIMO |
|---|---|
| 2 a 8<br>6M a 25M | 6 diámetros de la barra |
| 9 a 11<br>32M | 8 diámetros de la barra |
| 14 y 18<br>45M y 55M | 10 diámetros de la barra |

- Colocación y amarre: Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero. Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera. Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número diez y ocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo. En estructuras cuyo objeto y alcance estén contemplados por las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro de la barra, no menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño máximo del agregado grueso. Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm). Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995

- Traslapos y uniones: Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995 y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto. En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto. El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Wheeling Soviet, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que este contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Cuantías del refuerzo: Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural con las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995.
- Sustituciones: La sustitución de cuantías de refuerzo solo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituido deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño sin exceder los límites establecidos en el numeral 640.4.6 de esta especificación.
- Manejo ambiental: El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION:**

- Calidad del acero: Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes de ICONTEC, AASHTO o ASTM relacionadas en el numeral640.2. del artículo 640-07 de INVIAS. Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el numeral 640.4.5. de INVIAS.
- Calidad del producto terminado: Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo: Desviación en el espesor de recubrimiento: Con recubrimiento menor o igual a cincuenta milímetros (≤ 50 mm): cinco milímetros (5 mm). Con recubrimiento superior a cincuenta milímetros (> 50 mm): diez milímetros (10 mm); Área: No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño. Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de este.

**MATERIALES:**

- Barras de refuerzo: Deberán cumplir con las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 161, 248 y 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706.
- Mallas electrosoldadas: Los alambres para mallas y las mallas en si deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 1925 y 2310; ASTM A-185 y A-497; AASHTO M- 32, M-55, M-221 y M-225. En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm, ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Masas teóricas de las barras de refuerzo: Para efectos de la comprobación de la designación y pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las Tablas 640.1 y 640.2. del artículo 640- 07 de INVIAS, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

**EQUIPO:**

- Se requiere de equipo adecuado para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor. Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores. El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida y pago será el kilogramo **(Kg)**, aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor. Además, deberá incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor e incluye: Materiales, Equipos, Transportes dentro y fuera de la obra, Carga y retiro de sobrantes.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

## 2.3 CUBIERTA

### 2.3.1 ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-500 G.C (INCLUYE SUMINISTRO, MONTAJE Y PINTURA)

**DESCRIPCION:**

Suministro y montaje del acero requerido para la instalación de la cubierta.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Kilogramo **(Kg)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Revisar los planos arquitectónicos y estructurales de cubierta.
- Verificar las recomendaciones del fabricante.
- Revisar ejes y niveles.
- Anclar y empotra las correas de acuerdo con las indicaciones de los planos.
- Antes de instalar el elemento se deberá pintar con una mano de anticorrosivo gris y una mano de color indicado en el plano.
- Como acabado final se aplicará una capa de esmalte de un color indicado por la interventoría.

**MATERIAL:**

- Acero ASTM A-500 G.C.
- Anticorrosivo.
- Soldadura.
- Pernos y tuercas.
- Tornillo.

**EQUIPO:**

- Herramienta menor
- Andamios
- Equipo de soldadura.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Alcaldía de Mitú

OBRAS PÚBLICAS

Se medirá y se pagará por kilogramo **(Kg)** de acero montado recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre Planos estructurales y los pesos se determinan de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. El valor será el precio unitario estipulado dentro del Contrato e Incluye: materiales, equipo, mano de obra y transporte y fuera y dentro de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 2.3.2 PLATINA DE 20X20 A 4 MM (INCLUYE PERNOS, ARANDELAS Y TRONILLOS)

**DESCRIPCION:**

Suministro y montaje de platina de 20 x 20 de 4 mm el cual incluye los pernos, arandelas y tornillos como complementos para la instalación.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Unidad **(UN)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Revisar los planos arquitectónicos y estructurales de cubierta.
- Verificar las recomendaciones del fabricante.
- Revisar ejes y niveles.
- Antes de instalar el elemento se deberá pintar con una mano de anticorrosivo gris y una mano de color indicado en el plano.
- Como acabado final se aplicará una capa de esmalte de un color indicado por la interventoría.

**MATERIAL:**

- Platina 20 x 20 de 4 mm
- Anticorrosivo.
- Soldadura.
- Pernos.
- Arandelas.
- Tuercas.

**EQUIPO:**

- Herramienta menor
- Andamios



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Equipo de soldadura.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por unidad **(UN)** de platina montado recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre Planos estructurales y los pesos se determinan de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. El valor será el precio unitario estipulado dentro del Contrato e Incluye: materiales, equipo, mano de obra y transporte y fuera y dentro de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 2.3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEJA TERMOACÚSTICA PVC

**DESCRIPCION:**

Este ítem se refiere al suministro e instalación de teja super termoacústica para el cubrimiento de la parte superior de la casa a la que previamente se le ha realizado una estructura para la colocación del tejado, estas instalaciones deben ejecutase con las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Cuadrado **($m^2$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Localizar la estructura del tejado donde deben ser instaladas las tejas termoacústicas.
- Asegurarse que se tenga acceso por medio de andamios a la altura determinada donde debe ser instalada la teja.
- Revisar los planos de la estructura y colocación del tejado.
- Armar el andamio teniendo en cuenta las precauciones necesarias para el trabajo en alturas. (El personal que se suba al andamio debe usar arnés, casco, botas y gafas para su seguridad, así mismo debe tener un control y manejo de trabajo en alturas).



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Luego de estar en el sitio de trabajo se procede a verificar que la estructura para el tejado se encuentre en óptimas condiciones y totalmente terminada.
- Sobreponer la primera teja de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba en dirección de la cumbrera del techo.
- La primera teja debe estar a escuadra lineada longitudinal y trasversalmente con el diseño del techo.
- Durante la colocación de cada teja se debe tener en cuenta el orden de ubicación de estas y el funcionamiento del desagüe del tejado.
- Arrojar un baldado de agua sobre la teja para verificar que no hallan filtraciones de agua y en cambio esta ruede hacia el desagüe como es debido.

**MATERIAL:**

- Concreto de limpieza 21.1 MPa

**EQUIPO:**

- Equipo de soldadura.
- Manilas.
- Poleas.
- Andamio tubular 1.5 x 1.5 c/cruceta.
- Taladro.

**DESPERDICIOS:** Si
**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10
- Norma NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida de pago será el número de metros cuadrados (M2) de tejas termoacústicas instaladas, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## 2.3.4 CANAL TIPO AMAZÓNICA BLANCA (INCLUYE ELEMENTOS DE ANCLAJE)

**DESCRIPCION:** Suministro e instalación de canal tipo Amazónica en color blanca, fabricada en PVC rígido o material especificado, con elementos de anclaje para fijación segura y adecuada conducción de aguas lluvias o pluviales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Lineal.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**
Revisión y marcado de la ubicación según planos.
- Corte y preparación de la canal y elementos de anclaje.
- Fijación de la canal a la estructura utilizando los elementos de anclaje suministrados.
- Unión de tramos para garantizar continuidad y evitar fugas.
- Verificación del correcto nivel y pendiente.
- Limpieza y retiro de residuos.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**
- Las que requiera en interventor o el supervisor.

**MATERIALES:**

- Canal tipo Amazónica en PVC o material aprobado.
- Elementos de anclaje compatibles (soportes, abrazaderas, tornillos).
- Selladores y adhesivos recomendados.

**EQUIPO:**

- Herramientas manuales para corte y fijación.
- Equipo de protección personal (guantes, casco, gafas).
- Andamios o escaleras para instalación en altura.

**ENSAYOS A REALIZAR:**

- Prueba de flujo de agua para verificar evacuación.
- Inspección visual de fijaciones y uniones.

**DESPERDICIOS:** SI

**MANO DE OBRA:** SI



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Normas técnicas aplicables a sistemas de drenaje.
- Planos y especificaciones del proyecto.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** El pago se realizará por metro lineal (**ML**) de canal instalado y aprobado por la interventoría, incluyendo todos los materiales, elementos de anclaje, mano de obra, equipos, pruebas de funcionamiento y limpieza final.

**OBRA INACEPTABLE:** Se considerará inaceptable cualquier canal que presente fugas, deformaciones, uniones deficientes, fijaciones inseguras o desviaciones en la alineación o pendiente. Todo trabajo no conforme deberá ser corregido o reemplazado sin costo adicional para el contratante.

## 2.4 PINTURA GRADERÍAS

### 2.4.1 PINTURA VINILO TIPO KORAZA PARA MUROS EXTERIORES (MIN 3 MANOS).

**DESCRIPCION:**

Aplicación de pintura 100% acrílica directamente sobre el pañete de los muros exteriores, en los sitios definidos dentro del proyecto arquitectónico de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro cuadrado (**m²**).

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Detalles.
- Aprobación por interventoría de pintura vinílica a usar.
- Garantizar colores y acabados de alta calidad.
- Se aplicará una primera capa adherente, esta debe ser base texacril (resina, acrílica), o una que cumpla con la misma especificación.
- Luego se procederá a aplicar dos manos de Koraza de Pintuco, de colores especificados en el proyecto, u otra que cumpla con la misma especificación.

**MATERIAL:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Para exteriores se utilizará pintura Koraza de Pintuco en colores, * Marfil, ref. 2658 ó Ciprés, ref. 2677, o similar que cumpla con las mismas especificaciones técnicas
- Agua en proporciones indicadas por el fabricante.

**EQUIPO:**

- Brochas de Nylon y rodillos de felpa
- Andamios en caso de ser necesarios.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro cuadrado **(m²),** debidamente aplicada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas descritos.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 2.4.2 PINTURA ESMALTE PARA GRADAS MIN 2 MANOS

**DESCRIPCION:**

Este ítem se refiere a la aplicación de un acabado en pintura sobre las placas de graderías, para dar una mejor terminación y apariencia.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro cuadrado **(m²)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Ubicar el lugar de trabajo.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Aplicar sobre el contorno de la gradería con brocha.
- Dejar secar la primera mano para luego recortar de nuevo y aplicar la segunda mano de pintura.
- En caso de que alguna parte de la pared quede traslucida se debe despachar con brocha y esmalte la parte afectada.

**MATERIAL:**

- Pintura tipo Vinilo para exteriores

**EQUIPO:**

- Herramienta y equipo menor.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado **($m^2$)** de 2 manos de pintura, recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

# 3 MURO DE CERRAMIENTO

## 3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 3.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO COMÚN (INCLUYE CARGUE MANUAL Y RETIRO)

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano, las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción de canales de riego y drenaje, estructuras arquitectónicas, zanjas para tubería, carreteables y descoles, y su posterior retiro (10 kms), de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos o indicados por el Interventor. Por consiguiente, el CONTRATISTA deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Depositar el material proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de estructuras, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

**EQUIPO:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Equipos manuales para excavación.
- Equipo mecánico de transporte.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Recomendaciones del cálculo estructural.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos **($m^3$)** en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto señalados en los planos, las adiciones o disminuciones de niveles deberán ser debidamente aprobadas por la Interventora. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Materiales descritos
- Equipos descritos
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

### 3.1.2 RELLENO COMPACTADO EN RECEBO COMÚN.

**DESCRIPCION:**

Rellenos en recebo común según la normatividad INVIAS vigente colocado como mejoramiento de terreno, para vías, andenes y obras exteriores en general señalados dentro de los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales y Estudio de Suelos.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Cumplir las especificaciones del material descrito
- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos manuales ó mecánicos.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

**MATERIALES:**

- Material granular descrito, previamente aprobado por la interventoría. Este material deberá ser suministrado por Canteras autorizadas de acuerdo con la legislación ambiental vigente.
- Demás materiales necesarios para la ejecución del ítem respectivo.

**EQUIPO:**

- Equipo manual.
- Equipo de compactación.
- Equipo mecánico.
- Equipo de cargue y transporte.

El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Estudio de suelos
- Planos estructurales
- Recomendaciones del interventor
- Especificaciones INVIAS Vigentes.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida será el metro cúbico **($m^3$)**, aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva.

El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados, las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida. El precio unitario deberá incluir, también, los costos de la administración, imprevistos y la utilidad de Su valor corresponde al precio estipulado en el respectivo contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, Equipo de transporte dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## 3.2 ESTRUCTURAS EN CONCRETO



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

### 3.2.1 CONCRETO F'C=2000 PSI PARA SOLADO E=0,05 M

**DESCRIPCION:**

Se refiere este ítem a la colocación de una capa de concreto (13.7MPa, 2000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; deberá echarse en el fondo de las excavaciones para permitir el armado del acero de refuerzo en los cimientos de concreto reforzado. El espesor mínimo de la capa de concreto será de 5 cm. La superficie deberá nivelarse y alistarse a la cota de fundición indicada en los planos o aprobados por la Interventoría.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cuadrados **($m^2$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar cotas de cimentación
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Explotación de los materiales y elaboración de agregados: Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm , 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200) Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto el Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexo tracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

- Preparación de la zona de los trabajos
- Fabricación de la mezcla:

i) Almacenamiento de los agregados: Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados. Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos. Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

j) Suministro y almacenamiento del cemento: El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura. Se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad.

k) Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

l) Almacenamiento de aditivos: Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

m) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

n) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

o) Re-ablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún Re-ablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

p) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite,



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m). La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.
- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción será de 14 días.
- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.
- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.
- Verificar niveles finales para aceptación.

**EQUIPO:**

- Concreto de 13.7MPa, 2000psi.
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Madera, alambre, ACPM y puntilla.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Norma NSR 10.
- Norma INVIAS ARTICULO 630 - 07
- Normas NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro cúbico **($m^3$)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 3.2.2 CONCRETO F'C=3.000 PSI PARA ZAPATAS

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de (20,7MPa, 3000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; utilizados para la ejecución de zapatas en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar planos estructurales
- Verificar cotas de cimentación
- Verificar excavación y concreto de limpieza
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm, 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200), Las


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto, El Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexo tracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

- Preparación de la zona de los trabajos.

g) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

h) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

i) Mezclado manual: La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño. El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25m3), sobre una superficie lisa e impermeable.

j) Transporte del concreto al sitio de las obras: El transporte del concreto entre la planta de fabricación y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

k) Re-ablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún re-ablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

l) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si transportar mezcla dentro ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.
- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción para vigas será de 14 días.

- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.
- Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.
- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.
- Verificar niveles finales para aceptación.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

## ENSAYOS A REALIZARSE

- Ensayos para concreto (NSR 10): Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Resistencia: El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación. Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.
- De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión (INV E-410). De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (fi). La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones: a) fi ≥ (f´c – k1); b) fm ≥ f´c , donde: fi : Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa. f´c: Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos, del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa. k1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a veinte (20) MPa, K1 = 2.6 MPa. ; Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) superior a veinte (20) MPa, K1=3.5 MPa. fm : Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de ellas dos. El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.

## EQUIPO:

- Equipo para elaboración del concreto
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto
- Equipo para vibrado del concreto



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Equipo para vaciado del concreto

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Norma NSR 10.
- Norma INV ARTÍCULO 630 – 07.
- Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro cúbico **(m³)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Formaletas
- Herramienta menor
- Ensayos de laboratorio
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**OBRA INACEPTABLE:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 3.2.3 VIGAS DE CIMENTACIÓN 0.25X0.25 EN CONCRETO F´C= 3000 PSI

**DESCRIPCION:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de (20,7MPa, 3000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; utilizados para la ejecución de columnas, viga, estribos en concreto reforzado según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Lineal **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar planos estructurales.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Explotación de los materiales y elaboración de agregados: Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm, 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200), Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto, El Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexotracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

- Preparación de la zona de los trabajos.
- Formaleteado y obra falsa: Todas las formaletas en las cuales sea necesario confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste. Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca. No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas, si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.
- Fabricación de la mezcla:

j) Almacenamiento de los agregados: Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados. Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos. Los acopios se



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

k) Suministro y almacenamiento del cemento: El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura. Se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

l) Almacenamiento de aditivos: Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

m) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

n) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El

Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

o) Mezclado manual: La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño. El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25m3), sobre una superficie lisa e impermeable.

p) Transporte del concreto al sitio de las obras: El transporte del concreto entre la planta de fabricación y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

q) Reablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

r) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.
- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción para vigas será de 14 días.

- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.
- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.
- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Verificar niveles finales para aceptación.

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Ensayos para concreto (NSR 10): Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Resistencia: El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación. Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo. De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión (INV E-410). De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (fi). La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones: a) fi ≥ (f´c – k1); b) fm ≥ f´c , donde: fi : Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa. f´c : Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos, del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa. k1 : Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a veinte (20) MPa, K1 = 2.6 MPa. ; Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) superior a veinte (20) MPa, K1=3.5 MPa. fm : Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa).
- Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de ellas dos. El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la Décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.

**EQUIPO:**

- Concreto de 3000 PSI (281 kg/cm2).
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Madera, alambre, ACPM y puntilla.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Norma NSR 10
- Norma INV ARTÍCULO 630 - 07
- Normas NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro lineal **(ML)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Formaletas
- Herramienta menor
- Ensayos de laboratorio
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

### 3.2.4 COLUMNA DE 0.25 X 0.25 EN CONCRETO F'C=3.000 PSI

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de (20,7MPa, 3000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; utilizados para la ejecución de columnas, viga, estribos en concreto reforzado según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Lineal **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar planos estructurales.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Explotación de los materiales y elaboración de agregados: Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm, 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200), Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto, El Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexotracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

- Preparación de la zona de los trabajos.
- Formaleteado y obra falsa: Todas las formaletas en las cuales sea necesario confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste. Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca. No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas, si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.
- Fabricación de la mezcla:

j) Almacenamiento de los agregados: Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados. Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos. Los acopios se



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

k) Suministro y almacenamiento del cemento: El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura. Se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

l) Almacenamiento de aditivos: Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

m) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

n) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

o) Mezclado manual: La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño. El mezclado manual se deberá



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25m3), sobre una superficie lisa e impermeable.

p) Transporte del concreto al sitio de las obras: El transporte del concreto entre la planta de fabricación y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

q) Reablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

r) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m). La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.
- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción para vigas será de 14 días.
- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.
- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.
- Verificar niveles finales para aceptación.

**ENSAYOS A REALIZAR**

- Ensayos para concreto (NSR 10): Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Resistencia: El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación. Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo. De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión (INV E-410). De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (fi). La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones: a) fi ≥ (f´c – k1); b) fm ≥ f´c , donde: fi : Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa. f´c : Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos, del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa. k1 : Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a veinte (20) MPa, K1 = 2.6 MPa. ; para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) superior a veinte (20) MPa, K1=3.5 MPa. fm : Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa).

- Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de ellas dos. El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la Décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.

**EQUIPO:**

- Concreto de 3000 PSI (281 kg/cm2).
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Madera, alambre, ACPM y puntilla.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Norma NSR 10
- Norma INV ARTÍCULO 630 - 07
- Normas NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro lineal **(ML)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Formaletas
- Herramienta menor
- Ensayos de laboratorio
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 3.2.5 ALFAJÍA de 0.10x0.25 en concreto de 3000 psi.

**DESCRIPCIÓN:**

Este ítem se refiere al suministro de materiales, preparación, formaletas, acarreo, vaciado, encofrado y desencofrado de alfajía de 0.10 metros de espesor x 0.25 metros de ancho, en concreto de 3000 psi, incluye acero de refuerzo.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Lineal **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar planos arquitectónicos y estructurales.
- Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista.
- Ubicar formaletas.
- Se aplica ACPM en la superficie interior de la formaleta para impermeabilizar y evitar la adherencia de concreto.
- Colocar refuerzo de acero para cada elemento.
- Verificar traslapos, recubrimientos y refuerzos.
- Estudiar y verificar el sistema de anclaje.
- Verificar dimensiones, plomos y secciones.
- Se realiza el vaciado del concreto.
- Se requiere el vibrado del elemento, se debe golpear el encofrado para eliminar burbujas de aire y los vacíos que reducen la resistencia del concreto.
- Posteriormente se realizará el curado del concreto. Este proceso consiste en regar con agua el elemento manteniéndolo húmedo para evitar que se formen grietas y fisuras además de que el concreto alcance la resistencia especificada.
- Desencofrar, resanar y aplicar acabado exterior.

**EQUIPO:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Herramienta menor.
- Formaleta.

**MATERIALES:**

- Acero de refuerzo figurado.
- Concreto de 3000 psi.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro lineal **(ML)** debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. El valor por pagar para esta actividad será el mismo que se encuentre en el presupuesto de obra, e incluye la mano de obra y todas las herramientas y equipos necesarios para este trabajo, los cuales están establecidos en estas especificaciones.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 3.2.6 ACERO DE REFUERZO FY= 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE DE AMARRE Y FIGURACIÓN.

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento, figurado y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Kilogramos **(Kg)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Planos y despiece: Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificarlas listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de estos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el

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

- Suministro y almacenamiento: Todo envió de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra danos mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.
- Doblamiento: Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frio, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores de los indicados en la Tabla 640.3. El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla N° 1. El doblamiento de las barras se realizará en frio y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores de cinco grados centígrados (5o C).

**Tabla N° 1: Diámetro mínimo de doblamiento**

| NÚMERO DE BARRA | DIÁMETRO MÍNIMO |
|---|---|
| 2 a 8<br>6M a 25M | 6 diámetros de la barra |
| 9 a 11<br>32M | 8 diámetros de la barra |
| 14 y 18<br>45M y 55M | 10 diámetros de la barra |

- Colocación y amarre: Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero. Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera. Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número diez y ocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo. En estructuras cuyo objeto y alcance estén contemplados por las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila no sea menor que el diámetro de la barra, no menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño máximo del agregado grueso. Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm). Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995

- Traslapos y uniones: Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995 y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto. En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación con las demás varillas y a las superficies del concreto. El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Wheeling Soviet, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que este contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.
- Cuantías del refuerzo: Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural con las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Sustituciones: La sustitución de cuantías de refuerzo solo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituido deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño sin exceder los límites establecidos en el numeral 640.4.6 de esta especificación.
- Manejo ambiental: El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION:**

- Calidad del acero: Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes de ICONTEC, AASHTO o ASTM relacionadas en el numeral640.2. del artículo 640-07 de INVIAS. Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el numeral 640.4.5. de INVIAS.
- Calidad del producto terminado: Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo: Desviación en el espesor de recubrimiento: Con recubrimiento menor o igual a cincuenta milímetros (≤ 50 mm): cinco milímetros (5 mm). Con recubrimiento superior a cincuenta milímetros (> 50 mm): diez milímetros (10 mm); Área: No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño. Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de este.

**MATERIALES:**

- Barras de refuerzo: Deberán cumplir con las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 161, 248 y 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706.
- Mallas electrosoldadas: Los alambres para mallas y las mallas en si deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 1925 y 2310; ASTM A-185 y A-497; AASHTO M-32, M-55, M-221 y M-225. En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm, ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.
- Masas teóricas de las barras de refuerzo: Para efectos de la comprobación de la designación y pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las Tablas 640.1 y 640.2. del artículo 640- 07 de INVIAS,


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

**EQUIPO:**

- Se requiere de equipo adecuado para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor. Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores. El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida y pago será el kilogramo **(Kg)**, aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor. Además, deberá incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor e incluye: Materiales, Equipos, Transportes dentro y fuera de la obra, Carga y retiro de sobrantes.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

## 3.3 MAMPOSTERÍA Y MALLA ESLABONADA

### 3.3.1 MURO BLOQUE EN CONCRETO 40 X 20 X 10 SENCILLO (INCLUYE ACERO DE REFUERZO Y DOVELA)

**DESCRIPCION:** Ejecución de muros en bloque de concreto estructural liso o unidades de perforación vertical portante de concreto; que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo Bloques de 10 x 20 x 40(a x h x l). Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Cuadrado **($m^2$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar norma NSR 10 (D 4.5.10)
- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización
- Consultar Planos Estructurales y verificar refuerzos y anclajes
- Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes
- Limpiar bases y losas y verificar niveles
- Replantear muros de fachada y posteriormente replantear muros interiores
- Prever retrocesos para incrustaciones, cajas e instalaciones técnicas
- Instalar anclajes
- Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales.
- Instalar boquilleras y guías
- Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos
- Esparcir morteros en áreas de pega.
- Sentar bloques sin humedecer y retirar sobrantes de la mezcla
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Aplicar grouting.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Limpiar superficies de muros
- Proteger muros contra la intemperie

**MATERIAL:**

- Mortero de pega (NTC 3329, ASTM C270)
- Acero Fig. 60.000 Lbs
- Agua
- Alambre Negro Cal. 18


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Arena Lavada De Peña
- Arena Lavada De Rio
- Bloque Concreto Concreblock (NTC 4026, ASTM C90)
- Cemento Gris
- Grafil 4.0 Mm - 8.0 Mm

**EQUIPO:**

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro cuadrado **($m^2$)** de muro ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. Se medirán muros planos, curvos ó quebrados, de cualquier altura y longitud (muretes, remates, antepechos, etc.). No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. No se medirán y por consiguiente no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Equipos y herramientas descritos
- Materiales descritos
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

### 3.3.2 PAÑETE LISO MUROS 1:3 E= 3.0 CM (INCLUYE FILOS Y DILATACIONES).

**DESCRIPCION:**

Se refiere este ítem al suministro y ejecución de pañete muros exterior y culatas mortero 1:3; según detalle de los planos arquitectónicos.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Cuadrado **($m^2$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Los muros se revestirán en donde los planos lo indiquen, con dos capas de mortero de cemento y arena de peña, en la siguiente forma:
- La mampostería se limpiará de todos los residuos dejados durante la ejecución, se humedecerá convenientemente, enseguida se procederá a fijar las líneas maestras, las cuales sirven de guía para el plomo y la superficie plana. Se colocará en forma continua una primera capa de mortero de espesor máximo de 1 cm. La cual se deja fraguar por espacio de 12 hopas y después se procede a dar la segunda capa de afinado apoyándose en las líneas maestras.
- La cantidad de mortero que debe prepararse debe ser calculada para que sea gastada en el lapso de una hora.
- Finalmente, la superficie obtenida será alisada por medio de una llana de madera especial, cuidando que la superficie obtenida sea perfectamente reglada, plomada y plana.
- Los pañetes de los muros deberán dilatarse mediante estrías de un ancho de 1 cm por la profundidad del pañete, en los sitios en que los muros o pañete, terminen o se ajusten a elementos tales como estructuras y deberán ser perfectamente rectos y de ancho uniforme. Se harán donde quiera que se presenten cambios de material pañetado.

**MATERIAL:**

- Mortero 1:3 Arena Peña (m3)

**EQUIPO:**

- Andamio Tubular (Secc)
- Herramienta Menor
- Planchones

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metros cuadrados **(m²)** de pañete, debidamente entregado y aceptado por el interventor. El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Su valor corresponde al precio estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Materiales descritos
- Equipos descritos
- Mano de obra.
- Transporte.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 3.3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MODULO EN MALLA PROTECCIÓN CANCHAS.

**DESCRIPCION:**

Se refiere esta especificación a la ejecución de las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de la malla módulo de cerramiento de los muros en bloque cemento construido en obra.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Cuadrado **(m²)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Se instalan el tubo galvanizado 2" (liviano) e= 0.075 (1.90mm), cada 2.50 mts.
- Se coloca los módulos en malla eslabonada 2" x 2" soldada a los postes con los detalles y dimensiones mostradas en los planos.
- Las soldaduras se pulirán en el taller y el acabado exterior quedará completamente liso, libre de abolladuras, y resaltos.

**MATERIAL:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Platina 1/2" x 1/8" (30x12)-
- Angulo 3/4" x 1/8" (refuerzo diagonal).
- Malla eslabonada 2" x 2" nr 10, 3, 4 mm.
- Tubo galvanizado 2" (liviano) e= 0.075 (1.90mm).
- Angulo 1-1/2" x 3/16".
- Soldadura asw e 6013 x 3/32.
- Anticorrosivo premium.
- Esmalte domestico
- Thiner

**EQUIPO:**

- Equipo soldadura eléctrica ac/dc.
- Herramienta y equipo menor.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Norma NSR 10.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida de pago será el número de metros cuadrados **(m²)** de suministro e instalación de módulos en malla protección, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

### 3.3.4 PINTURA VINILO TIPO KORAZA PARA MUROS EXTERIORES (MIN 3 MANOS).

**DESCRIPCION:**

Aplicación de pintura 100% acrílica directamente sobre el pañete de los muros exteriores, en los sitios definidos dentro del proyecto arquitectónico de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro cuadrado **(m²)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Detalles.
- Aprobación por interventoría de pintura vinílica a usar.
- Garantizar colores y acabados de alta calidad.
- Se aplicará una primera capa adherente, esta debe ser base texacril (resina, acrílica), o una que cumpla con la misma especificación.
- Luego se procederá a aplicar dos manos de Koraza de Pintuco, de colores especificados en el proyecto, u otra que cumpla con la misma especificación.

**MATERIAL:**

- Para exteriores se utilizará pintura Koraza de Pintuco en colores, * Marfil, ref. 2658 ó Ciprés, ref. 2677, o similar que cumpla con las mismas especificaciones técnicas
- Agua en proporciones indicadas por el fabricante.

**EQUIPO:**

- Brochas de Nylon y rodillos de felpa
- Andamios en caso de ser necesarios.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Se medirá y pagará por metro cuadrado **(m²)**, debidamente aplicada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas descritos.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

# 4 RED COLECTORA DE AGUAS LLUVIAS

## 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 4.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO COMÚN (INCLUYE CARGUE MANUAL Y RETIRO).

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano, las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción de canales de riego y drenaje, estructuras arquitectónicas, zanjas para tubería, carreteables y descoles, y su posterior retiro (10 kms), de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos o indicados por el Interventor. Por consiguiente, el contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **(m³)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Depositar el material proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de estructuras, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

**EQUIPO:**

- Equipos manuales para excavación.
- Equipo mecánico de transporte.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Recomendaciones del Estudio de Suelos
- Recomendaciones del cálculo estructural.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos **($m^3$)** en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto señalados en los planos, las adiciones o disminuciones de niveles deberán ser debidamente aprobadas por la Interventora. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Materiales descritos
- Equipos descritos
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 4.1.2 CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA.

**DESCRIPCION:** Consiste en la colocación y conformación de una cama de arena natural limpia y libre de material orgánico, utilizada como base y recubrimiento inferior y lateral para la instalación de tuberías. Esta cama proporciona estabilidad, uniformidad de apoyo y protección ante esfuerzos externos.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Excavación de la zanja según diseño.
- Limpieza del fondo de la zanja.
- Colocación de capa de arena nivelada de espesor mínimo 10 cm.
- Compactación ligera para evitar asentamientos diferenciales.
- Colocación de la tubería sobre la cama de arena.
- Relleno lateral con arena hasta cubrir 30 cm por encima de la clave de la tubería.
- Compactación manual en capas.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Las que requiera en interventor o el supervisor.

**MATERIALES:**

- Arena natural limpia (sin raíces, arcillas ni material orgánico).
- Agua (si se requiere humedecimiento para compactación).

**EQUIPO:**

- Palas
- Carretillas
- Compactador manual o pisón
- Nivel y cinta métrica



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación granulométrica de la arena (si se exige)
- Inspección del espesor y uniformidad de la cama
- Control visual del compactado

**DESPERDICIOS:** SI

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:** Cumplirá con lo establecido en la norma ICONTEC para instalación de redes y manejo de rellenos estructurales. El espesor mínimo será según el tipo y diámetro de la tubería instalada.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m) de tubería instalada con cama de arena conforme al diseño y las especificaciones, incluyendo suministro, colocación y compactación del material.

**OBRA INACEPTABLE:** Se rechazará si se identifica material inadecuado (orgánico o con piedras), falta de compactación, espesor insuficiente o contacto directo de la tubería con el suelo natural.

## 4.2 RED AGUAS LLUVIAS

### 4.2.1 CAJA DE INSPECCIÓN DE 80 X 80 CM MAMPOSTERÍA EN BLOQUE DE CONCRETO (INCLUYE PAÑETE, PLACA, TAPA Y CAÑUELA).

**DESCRIPCION:**

Este ítem comprende la construcción en concreto reforzado de cajas de inspección de 80 x 80 cm, para complementar las redes de tuberías de los diferentes sistemas de desagüe y drenaje que recogen las aguas del cuarto de bombas.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Unidad **(UN).**

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar Planos de Instalaciones Hidrosanitarias.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado
- Las cajas de inspección serán sencillas sobre una placa de fondo de 15 cm de espesor en concreto de 210 Kg/cm2, las cuales tendrán la medida indicada en los planos.

- En el fondo se hará una cañuela circular desde las bocas de entrada hasta la boca de salida, con mortero 1:4 impermeabilizado integralmente, la profundidad de la misma no será menor a los 2/3 del diámetro del tubo de salida.
- Las tapas serán en concreto reforzado de 210 Kg/cm2 , de 8 centímetros de espesor con marco en ángulo de hierro de 21/ 2" x 3/16" , debidamente anclado. Las tapas deberán estar previstas con sello hermético en caucho, con el fin de evitar salida de malos olores.
- Revisión, pruebas y aceptación.

**MATERIAL:**

- Concreto 3000 psi
- Hierro PR 60 Corrugado

**EQUIPO:**

- Herramienta menor

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por unidad **(UN)** de caja de inspección, según dimensión, debidamente ejecutada y aceptada por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos.
- Equipo descrito.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 4.2.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC PARA ALCANTARILLADO PLUVIAL DE 8"

**DESCRIPCION:**
Esta especificación establece los requisitos que deben cumplir el suministro e instalación de tubería en PVC Novafort necesaria para la construcción de los tramos

horizontales que constituyen la red de desagües y que llegan hasta el cabezal de descarga.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro lineal **(ML).**

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Revisar planos de redes sanitarias para empezar a ubicarla.
- Revisar que la tubería no presentes fisuras, está rota o averiada.
- Trazar los puntos donde debe ir la tubería y los desagües de esta.
- Limpiar los espigos como las campanas que se disponga a unir, teniendo cuidado de no dejar lodo o arena en los mismos.
- Asegúrese que los tres primeros valles completos del espigo estén limpios. Coloque el caucho en el primer valle de la Tubería, asegurándose que quede firmemente asentado.
- Aplique lubricante generosamente en la campana y sobre el lomo del caucho únicamente, lo puede hacer con una brocha, esponja o trapo.
- Debe alinear la unión, luego introducir el espigo en la campana y empujar. Para diámetros grandes se recomienda usar un bloque de madera y una barra para la instalación, asegurándose que el bloque proteja al tubo de la barra.
- Es necesario que en el proceso no se introduzcan partículas de material de relleno en la campana, para evitar fugas.
- Se debe realizar el chequeo con nivel óptico de precisión de acuerdo a cotas y referencias de trazado.

**MATERIAL:**

- Tubo Novafort 8" PV
- Soldadura liquida 1/4. Gln
- Limpiador removedor ¼ Gln

**EQUIPO:**

- Herramienta y equipo menor.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro lineal **(ML)** de red sanitaria colectora d=8" PVCS debidamente instalado y aprobado por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 4.2.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC PARA ALCANTARILLADO PLUVIAL DE 6"

**DESCRIPCION:**

Esta especificación establece los requisitos que deben cumplir el suministro e instalación de tubería en PVC Novafort necesaria para la construcción de los tramos horizontales que constituyen la red de desagües y que llegan hasta el cabezal de descarga.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro lineal **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Revisar planos de redes sanitarias para empezar a ubicarla.
- Revisar que la tubería no presentes fisuras, está rota o averiada.
- Trazar los puntos donde debe ir la tubería y los desagües de esta.
- Limpiar los espigos como las campanas que se disponga a unir, teniendo cuidado de no dejar lodo o arena en los mismos.
- Asegúrese que los tres primeros valles completos del espigo estén limpios. Coloque el caucho en el primer valle de la Tubería, asegurándose que quede firmemente asentado.
- Aplique lubricante generosamente en la campana y sobre el lomo del caucho únicamente, lo puede hacer con una brocha, esponja o trapo.
- Debe alinear la unión, luego introducir el espigo en la campana y empujar. Para diámetros grandes se recomienda usar un bloque de madera y una barra para la instalación, asegurándose que el bloque proteja al tubo de la barra.

- Es necesario que en el proceso no se introduzcan partículas de material de relleno en la campana, para evitar fugas.
- Se debe realizar el chequeo con nivel óptico de precisión de acuerdo a cotas y referencias de trazado.

**MATERIAL:**

- Tubo Novafort 6" PV
- Soldadura liquida 1/4. Gln
- Limpiador removedor ¼ Gln

**EQUIPO:**

- Herramienta y equipo menor.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro lineal **(ML)** de red sanitaria colectora d=6" PVCS debidamente instalado y aprobado por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 4.2.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC PARA ALCANTARILLADO PLUVIAL DE 4"

**DESCRIPCION:**
Esta especificación establece los requisitos que deben cumplir el suministro e instalación de tubería en PVC Novafort necesaria para la construcción de los tramos horizontales que constituyen la red de desagües y que llegan hasta el cabezal de descarga.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro lineal **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Revisar planos de redes sanitarias para empezar a ubicarla.
- Revisar que la tubería no presentes fisuras, está rota o averiada.
- Trazar los puntos donde debe ir la tubería y los desagües de esta.
- Limpiar los espigos como las campanas que se disponga a unir, teniendo cuidado de no dejar lodo o arena en los mismos.
- Asegúrese que los tres primeros valles completos del espigo estén limpios. Coloque el caucho en el primer valle de la Tubería, asegurándose que quede firmemente asentado.
- Aplique lubricante generosamente en la campana y sobre el lomo del caucho únicamente, lo puede hacer con una brocha, esponja o trapo.
- Debe alinear la unión, luego introducir el espigo en la campana y empujar. Para diámetros grandes se recomienda usar un bloque de madera y una barra para la instalación, asegurándose que el bloque proteja al tubo de la barra.
- Es necesario que en el proceso no se introduzcan partículas de material de relleno en la campana, para evitar fugas.
- Se debe realizar el chequeo con nivel óptico de precisión de acuerdo a cotas y referencias de trazado.

**MATERIAL:**

- Tubo Novafort 4" PV
- Soldadura liquida 1/4. Gln
- Limpiador removedor ¼ Gln

**EQUIPO:**

- Herramienta y equipo menor.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro lineal **(ML)** de red sanitaria colectora d=4" PVCS debidamente instalado y aprobado por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 6.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

Hace referencia a una capa de material granular colocada en el fondo de una zanja antes de la instalación de tuberías. Su función principal es ofrecer un soporte uniforme y proteger la tubería de cargas externas, impactos y movimientos del suelo. La cama de arena también ayuda a mejorar el drenaje alrededor de la tubería.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Cúbico **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- En este rubro se suministrará la arena, la cual debe ser tamizada previo a su colocación para eliminar todo material granular que pueda provocar daño a la tubería, se considera que un 100% del total de la arena utilizada para las redes deberá ser tamizada.

- Previo a la instalación de las tuberías o canales, se procederá a conformar la rasante del fondo de la zanja, teniendo presente que los tubos deben asentarse uniformemente en toda su longitud, por lo cual es recomendable que se sobre excave en los sitios donde van las uniones, para evitar que éstas actúen como soportes. Una vez que el fondo haya sido resanteado, en todos los casos, se realizará la compactación con pisón manual del fondo de la zanja para luego colocar una cama de apoyo base de material granular para este caso arena.

- Sin excepción alguna, a fin de otorgar a las tuberías, independiente del material y tipo, una base adecuada para asegurar una distribución de cargas uniforme sobre el terreno deberá colocarse una capa del espesor no menor a los 0.10 m de arena o material similar.

- Adicionalmente se recubrirá la parte inmediatamente superior con una capa de arena de una altura igual al diámetro de la tubería y se completará el alto de la capa de arena por 0.10m sobre el lomo del tubo. En total la capa de arena no será inferior a 0.2m + el diámetro externo del tubo.

- La parte central de los replantillos que se construyan para apoyo de tuberías de PVC será construida en forma de canal semicircular para



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

permitir que el cuadrante inferior de la tubería descanse en todo su desarrollo y longitud sobre el replantillo.

- Una buena cama de apoyo, materiales adecuados para el relleno, compactado a los niveles establecidos, relleno por tongadas de 30cm, no compactación en la zona superior del tubo hasta una altura de 30cm por encima de la corona del tubo.

**MATERIAL:**

- Colchón de arena e = 10 cm.
- Material de relleno adicional.

**EQUIPO:**

- Herramienta menor
- Equipos de medición.
- Equipos de transporte.
- Herramientas de compactación.
- Herramientas de nivelación
- Compactador manual.
- Geomembrana (opcional).

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La medición para el pago de este rubro será por metro cúbico **($m^3$)** de suministro e instalación de la arena tamizada, la misma que indicará la entidad, administración, obra, contratista, fiscalizador y otros puntos relacionados a la obra, ordenados y aceptados por la interventoría. Las cantidades determinadas del rubro indicado se pagarán a los precios contractuales con relación al contrato. Estos precios constituirán la compensación total por la mano de obra, equipo, herramientas, transporte, materiales, dispositivos auxiliares y obras conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos estará a entera satisfacción de la interventoría.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 4.2.5 BAJANTE AGUAS LLUVIAS 3".

**DESCRIPCION:**

Esta especificación se refiere a la construcción de las Bajantes de Aguas Lluvias, en tubería de 3" del canal en lámina construido para la cubierta. Estas Bajantes se empalmarán, con los accesorios adecuados, a una red en tubería de 3" que conduce dichas aguas a la red de alcantarillado existente.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro Lineal **(ML)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

El contratista deberá implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado empalme, la correcta instalación y el adecuado funcionamiento de estas Bajantes de Aguas Lluvias y de su descole.

**MATERIAL:**

- Bajante
- Accesorios para su instalación

**EQUIPO:**

- Herramienta menor de albañilería

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro lineal **(ML)** de bajante, según dimensión, debidamente ejecutada y aceptada por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos
- Equipo descrito
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## 4.3 DESCOLE

### 4.3.1 ESTRUCTURA EN CONCRETO DE DESCOLE SEGÚN DISEÑO (VERIFICAR PLANOS).

**DESCRIPCION:**

Se refiere a la construcción de una estructura de descole hecha de concreto, utilizada para la descarga controlada de agua o efluentes en un sistema hidráulico. Esta estructura se debe construir conforme a los detalles y especificaciones indicados en los planos de diseño. El trabajo incluye la preparación del terreno, el encofrado, colocación del refuerzo de acero (si es necesario), vaciado del concreto, y curado, siguiendo las normativas de construcción y asegurando la estabilidad y durabilidad de la estructura.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Unidad **(UN)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Revisión de planos y especificaciones.
- Preparación del terreno.
- Instalación del acero de refuerzo.
- Preparación y colocación del concreto.
- Curado y desencofrado.
- Verificación final.

**MATERIAL:**

- Cemento Portland I, II o V (Verificar planos).
- Arena (Agregado Fino).
- Grava (Agregado grueso).
- Agua.
- Aditivos (Opcional).
- Acero de refuerzo (ASTM A615, Grado 60 o similar)
- Barras de refuerzo (El diámetro de las barras varía según las especificaciones del diseño (por ejemplo, Ø3/8", Ø1/2", Ø5/8"). Verificar planos.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Alambre de amarre: Alambre negro para el amarre de las barras de acero, generalmente de calibre 16.
- Distanciadores (Calzas): Plásticos o de mortero, para garantizar el recubrimiento adecuado del acero en el concreto.
- Encofrado.
- Malla electrosoldada.
- Selladores de juntas.
- Juntas de expansión o control.

**EQUIPO:**

- Herramienta Menor
- Vibrador de concreto a gasolina
- Formaleta metálica
- Concreto de 3000 psi

**DESPERDICIOS:** Si
**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por unidad **(UN)** de estructura en concreto de descolge según diseño ejecutados y aprobados por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

# 5 SISTEMA DE ILUMINACION SOLAR

## 5.1 PEDESTAL Y POSTE METÁLICO.

### 5.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO COMÚN (INCLUYE CARGUE MANUAL Y RETIRO).

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano, las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción de canales de riego y drenaje, estructuras arquitectónicas, zanjas para tubería, carreteables y descoles, y su posterior retiro (10 kms), de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos o indicados por el Interventor. Por consiguiente, el contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Depositar el material proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de estructuras, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

**EQUIPO:**

- Equipos manuales para excavación.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Equipo mecánico de transporte.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Recomendaciones del Estudio de Suelos
- Recomendaciones del cálculo estructural.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos **($m^3$)** en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto señalados en los planos, las adiciones o disminuciones de niveles deberán ser debidamente aprobadas por la Interventora. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de sobrantes.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 5.1.2 CONCRETO F'C=2000 PSI PARA SOLADO E=0,05 M

**DESCRIPCION:**

Se refiere este ítem a la colocación de una capa de concreto (13.7MPa, 2000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; deberá echarse en el fondo de las excavaciones para permitir el armado del acero de refuerzo en los cimientos de concreto reforzado. El espesor mínimo de la capa de concreto será de 5 cm. La superficie deberá nivelarse y alistarse a la cota de fundición indicada en los planos o aprobados por la Interventoría.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cuadrados **($m^2$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar cotas de cimentación
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Explotación de los materiales y elaboración de agregados: Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm , 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200) Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto el Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

a flexo tracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

- Preparación de la zona de los trabajos
- Fabricación de la mezcla:

q) Almacenamiento de los agregados: Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados. Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos. Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

r) Suministro y almacenamiento del cemento: El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura. Se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad.

s) Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

t) Almacenamiento de aditivos: Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

u) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

v) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

w) Reablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

x) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m). La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

contamine o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción será de 14 días.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

- Verificar niveles finales para aceptación.

**EQUIPO:**

- Concreto de 13.7MPa, 2000psi.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Madera, alambre, ACPM y puntilla.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Norma NSR 10.
- Norma INVIAS ARTICULO 630 - 07
- Normas NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro cúbico **($m^3$)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 5.1.3 CONCRETO 3000 PSI PARA PEDESTALES

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de (20,7MPa, 3000psi), que será elaborado en el sitio de la obra, como se describe en el APU anidado donde se evidencia el transporte de los materiales para la elaboración del mismo; utilizados



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

para la ejecución de zapatas en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metros Cúbicos **($m^3$)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Consultar planos estructurales
- Verificar cotas de cimentación
- Verificar excavación y concreto de limpieza
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear estructura sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará: Proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 m, 1.18 mm, 600 mm, 300mm, 150 mm y 75 mm (2", 1 ½ ", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200), Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m3) de concreto fresco, La consistencia del concreto, El Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexotracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

- Preparación de la zona de los trabajos:

m) Mezcla de los componentes: La mezcla se podrá realizar en una planta central, de todas maneras, el amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijado por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados. Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

n) Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

o) Mezclado manual: La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño. El mezclado manual se deberá hacer en bacheadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25m3), sobre una superficie lisa e impermeable.

p) Transporte del concreto al sitio de las obras: El transporte del concreto entre la planta de fabricación y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

q) Re-ablandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún re-ablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

r) Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire.

- Colocación del concreto: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m). La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento. El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

- Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo. Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada. Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.
- Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración. La vibración no deberá ser usada para de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si transportar mezcla dentro ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada. Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

- Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. El tiempo mínimo de remoción para vigas será de 14 días.
- Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.
- Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días. Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada. Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.
- Curado: Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

- Manejo ambiental: Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.
- Verificar niveles finales para aceptación.

**ENSAYOS A REALIZARSE**

- Ensayos para concreto (NSR 10): Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Resistencia: El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación. Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.
- De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión (INV E-410). De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (fi). La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones: a) $fi \geq (f'c - k1)$; b) $fm \geq f'c$ , donde: fi : Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa. f´c: Resistencia característica a



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos, del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa. k1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a veinte (20) MPa, K1 = 2.6 MPa. ; Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) superior a veinte (20) MPa, K1=3.5 MPa. fm : Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de ellas dos. El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.

**EQUIPO:**

- Equipo para elaboración del concreto
- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto
- Equipo para vibrado del concreto
- Equipo para vaciado del concreto

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Norma NSR 10
- Norma INV ARTÍCULO 630 – 07
- Normas NTC y ASTM

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por metro cúbico **($m^3$)** de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Formaletas
- Herramienta menor



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Ensayos de laboratorio
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no cumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 5.1.4 ACERO DE REFUERZO FY= 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE DE AMARRE Y FIGURACIÓN.

**DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento, figurado y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Kilogramos **(Kg)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Planos y despiece: Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificarlas listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de estos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.
- Suministro y almacenamiento: Todo envió de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra danos mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.
- Doblamiento: Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frio, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores de los indicados en la Tabla 640.3. El



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla No 1. El doblamiento de las barras se realizará en frio y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores de cinco grados centígrados (5o C).

**Tabla N° 1: Diámetro mínimo de doblamiento**

| NÚMERO DE BARRA | DIÁMETRO MÍNIMO |
|---|---|
| 2 a 8<br>6M a 25M | 6 diámetros de la barra |
| 9 a 11<br>32M | 8 diámetros de la barra |
| 14 y 18<br>45M y 55M | 10 diámetros de la barra |

- Colocación y amarre: Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero. Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera. Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número diez y ocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo. En estructuras cuyo objeto y alcance estén contemplados por las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila no sea menor que el diámetro de la barra, no menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño máximo del agregado grueso. Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm). Además, se deberán obtener los



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

recubrimientos mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995.

- Traslapos y uniones: Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995 y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto. En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación con las demás varillas y a las superficies del concreto. El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Wheeling Soviet, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que este contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.
- Cuantías del refuerzo: Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural con las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en las Normas Colombianas de Diseño.
- Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995.
- Sustituciones: La sustitución de cuantías de refuerzo solo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituido deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño sin exceder los límites establecidos en el numeral 640.4.6 de esta especificación.
- Manejo ambiental: El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION:**

- Calidad del acero: Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes de ICONTEC, AASHTO o ASTM relacionadas en el numeral640.2. del artículo 640-07 de INVIAS. Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el numeral 640.4.5. de INVIAS.
- Calidad del producto terminado: Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo: Desviación en el espesor de recubrimiento:


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

Con recubrimiento menor o igual a cincuenta milímetros (≤ 50 mm): cinco milímetros (5 mm). Con recubrimiento superior a cincuenta milímetros (> 50 mm): diez milímetros (10 mm); Área: No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño. Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de este.

**MATERIALES:**

- Barras de refuerzo: Deberán cumplir con las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 161, 248 y 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706.
- Mallas electrosoldadas: Los alambres para mallas y las mallas en si deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 1925 y 2310; ASTM A-185 y A-497; AASHTO M- 32, M-55, M-221 y M-225. En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm, ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.
- Masas teóricas de las barras de refuerzo: Para efectos de la comprobación de la designación y pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las Tablas 640.1 y 640.2. del artículo 640- 07 de INVIAS, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

**EQUIPO:**

- Se requiere de equipo adecuado para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor. Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores. El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

**DESPERDICIOS:** Si

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida y pago será el kilogramo (**Kg**), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor. Además, deberá incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor e incluye: Materiales, Equipos, Transportes dentro y fuera de la obra, Carga y retiro de sobrantes.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 5.1.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO METALICO DE 4", ESP=2,5mm (INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA)

**DESCRIPCION:**

Incluye todas las actividades y requisitos necesarios para proporcionar e instalar postes metálicos en un proyecto de construcción o infraestructura. Este ítem abarca desde la adquisición de los postes hasta su instalación final y puede ser parte de proyectos como cercas, señales de tráfico, iluminación, o soporte para estructuras.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Unidad **(UN)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Se realizará la unión de todas las partes metálicas entre sí, y se realizará por medio de soldadura eléctrica tipo electrógena por cordón. No debiendo presentar después de su ejecución, coqueras, residuos ni rebabas hirientes.
- Se evitará en lo posible las holguras en la unión de los cilindros.
- Todos los herrajes utilizados, así como el tensor deberán tener recubrimiento electrónico.
- La parte superior de los tubos estarán tapados por un casquillo el cual podrá estar colocado por presión o soldado.
- La base de anclaje dispondrá de su correspondiente tapa, que quedará encajada en la base y al nivel del suelo.

**MATERIAL:**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Poste metálico.
- Bases de anclaje.
- Soportes y bridas.
- Tornillería y fijaciones.

**EQUIPO:**

- Herramienta menor

**DESPERDICIOS:** No

**MANO DE OBRA:** Si

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y se pagará por unidad **(UN)** de postes debidamente instalados y aprobados por la interventoría con previa verificación del funcionamiento adecuado de la instalación. Definir estos términos de manera precisa asegura que todas las partes estén de acuerdo con la cuantificación del trabajo y el método de pago, minimizando disputas y facilitando una gestión eficiente del proyecto. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Instalación de poste metálico de 10 metros.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 5.1.6 PLATINA DE 35X 35 ESP 4MM (INCLUYE PERNOS-ARANDELAS.TUERCAS)

**DESCRIPCION**

Suministro y montaje del acero requerido para la instalación de las platinas necesarias para la instalación de las columnas de acero.

**PROCEDIMIENTO**

"• Revisar los planos arquitectónicos y estructurales

• Verificar las recomendaciones del fabricante.

• Revisar ejes y niveles.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

• Anclar y empotra las correas de acuerdo a las indicaciones de los planos.

• Antes de instalar el elemento se deberá pintar con una mano de anticorrosivo gris y una mano de color indicado en el plano.

• Como acabado final se aplicará una capa de esmalte de un color indicado por la interventoría.

**MATERIALES**

PLATINA EN ACERO ASTM- A 36 DISOLVENTE

SOLDADURA ELÉCTRICA DISCO DE CORTE

MASILLA PERNOS 1/2"

PINTURA ANTICORROSIVA TUERCA

PINTURA EN BASE ACEITE

**EQUIPOS**

HERRAMIENTA MENOR

ANDAMIO METÁLICO TUBULAR

EQUIPO DE CORTE

EQUIPO DE PINTURA

EQUIPO DE SOLDADURA

**DESPERDICIOS=** SI

**MANO DE OBRA=** SI

**MEDIDA DE FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagara por unidad de platina montado recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuara sobre Planos estructurales y los pesos se determinan de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. El valor será el precio unitario estipulado dentro del Contrato e Incluye: materiales, equipo, mano de obra y transporte y fuera y dentro de la obra.

**OBRA INACEPTABLE**



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del Contrato.

## 5.2 SISTEMA DE ILUMINACION SOLAR

### 5.2.1 SUMININSTRO E INSTLACION KIT SOLAR SYLFLOOD 120W LI 24HPOTENCIA DE LUMINA 120WPOTENCIA PANEL 450WCAPACIDAD DE LAS BATERÍAS litio 4X50AHFLUJO LUMINOSO 17.760LMTEMPERATURA DE COLOR 5000KAUTONOMIA 2 NOCHES - 24 HORAS

**DESCRIPCION:**

Comprende esta actividad el suministro e instalación de Kit solar, según especificaciones de diseño y montaje con los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y todo lo necesario para la instalación y montaje en el poste metálico.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Unidad **(UN)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Inspeccionar área de trabajo.
- Verificar planos y diseños.

**MATERIALES**:

- LUMINARIA SYLFLOOD 120W LI 24HPOTENCIA DE LUMINA 120WPOTENCIA
- PANEL 450WCAPACIDAD
- BATERÍAS litio 4X50AH
- LUMINARIA FLUJO LUMINOSO 17.760LMTEMPERATURA DE COLOR 5000KAUTONOMIA 2 NOCHES - 24 HORAS

**EQUIPO**

- Andamios
- Escalera
- Herramienta eléctrica
-

**DESPERDICIOS:** No

**MANO DE OBRA:** Si



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Planos Eléctricos.
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por unidad **(UN)**, de Panel solar debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por la cantidad instalada y el valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 6.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 7.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

**NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 5.2.2 SUMININSTRO E INSTLACION KIT SOLAR SYLFLOOD 90W LI 15HPOTENCIA DE LUMINA 90WPOTENCIA PANEL 2X165WCAPACIDAD DE LAS BATERÍAS LITIO 2X50AHFLUJO LUMINOSO 11.440LMTEMPERATURA DE COLOR 5000KAUTONOMIA 1,2 NOCHES - 15 HORAS

**DESCRIPCION:**

Comprende esta actividad el suministro e instalación de Kit solar, según especificaciones de diseño y montaje con los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y todo lo necesario para la instalación y montaje en el poste metálico.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Unidad **(UN)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Se llevará a cabo una planificación y preparación, donde se tendrá en cuenta la inspección del área y la revisión de la infraestructura. Se realiza el diseño del sistema en la cual se determinarán la selección de equipos y la planificación de la instalación para continuar con la adquisición de los materiales (Kit Solar y gabinete).
- Verificar planos y diseños.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Instalación de paneles solares, dentro de esta actividad se encuentra establecido el montaje de la estructura (Estructura de soporte, instalación de paneles y cableado (conexión de paneles).
- Seguidamente se procede con la instalación del gabinete donde se identifica la ubicación del gabinete para realizar el montaje pertinente. A continuación, se debe realizar la instalación de los componentes internos.
- Se lleva a cabo la conexión eléctrica donde se lleva a cabo la conexión del sistema y la verificación de este para la integración con el sistema eléctrico (Conexión a la Red).
- Se deben de realiza pruebas y ajustes para la verificación del buen funcionamiento del sistema para luego realizar la inspección final.

**MATERIAL:**

- LUMINARIA SOLAR SYLFLOOD 90W LI 15HPOTENCIA DE LUMINA 90WPOTENCIA, FLUJO LUMINOSO 11.440LMTEMPERATURA DE COLOR 5000KAUTONOMIA 1,2 NOCHES - 15 HORAS
- PANEL 2X165WCAPACIDAD
- BATERÍAS LITIO 2X50A

**EQUIPO:**

- Andamio
- Herramienta eléctrica

**DESPERDICIOS:** No
**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Planos Eléctricos.
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por unidad **(UN)**, trabajos debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por la cantidad instalada y el valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral
- Equipos y herramientas descritos en el numeral
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- Conductores de puesta a tierra.

**EQUIPO:**

- Herramienta eléctrica.
- Equipo de medición.

**DESPERDICIOS:** No
**MANO DE OBRA:** Si

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:**

- Planos Eléctricos.
- Catálogo del fabricante.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por unidad **(UN)**, trabajos debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por la cantidad instalada y el valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 5.2.4 CAJA DE INSPECCIÓN TIPO AP-280

- **1. Descripción General:**

La actividad consiste en el suministro e instalación de una **caja de inspección tipo AP-280**, utilizada como punto de acceso y registro para redes eléctricas o de comunicaciones subterráneas. Este tipo de caja está diseñada para resistir cargas vehiculares y condiciones ambientales severas.

- **2. Características Técnicas del Elemento:**
- **Tipo:** Caja de inspección prefabricada tipo AP-280.
- **Dimensiones exteriores:** Aproximadamente 0,80 m x 0,80 m x 0,80 m (longitud x ancho x profundidad).


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- **Material:** Concreto reforzado, prefabricado, con resistencia mínima a la compresión de 21 MPa (3000 psi).
- **Tapa:**
    - En fundición de hierro dúctil o de concreto armado reforzado, antideslizante.
    - Carga mínima de rotura: 13 toneladas (norma tipo tráfico liviano o pesado, según requerimiento del proyecto).
    - Con sistema de levantamiento (orejas o pernos de anclaje).
- **Acabado interno:** Superficie lisa, sin rebabas ni irregularidades.
- **Conductos:** Orificios preformados o a perforar en obra para paso de ductos de PVC, PEAD o similares, de 2" a 4".
- **3. Actividades Preparatorias:**
- Replanteo y ubicación precisa de la caja según los planos del proyecto.
- Excavación del área requerida considerando la profundidad y el espesor del lecho de asiento.
- Compactación del fondo y conformación del lecho de apoyo con base granular o concreto pobre de mínimo 5 cm de espesor.
- **4. Instalación:**
- Descarga y colocación de la caja prefabricada de forma nivelada.
- Alineación y orientación correcta respecto a la red de ductos.
- Sellado con mortero o espuma expansiva para evitar ingreso de aguas lluvias o sólidos.
- Instalación de la tapa asegurando un encaje perfecto y seguro.
- **5. Relleno y Compactación:**
- Relleno perimetral con material seleccionado en capas de 20 cm compactadas al 95% de la Proctor Modificado.
- Reposición del pavimento o superficie afectada con los materiales definidos en el diseño (adoquín, concreto, asfalto, césped, etc.).
- **6. Normas y Referencias:**
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).
- NTC 5292 (Cajas de inspección prefabricadas).
- Norma ICONTEC o normas municipales específicas.
- Manuales del INVÍAS (si aplica tránsito vehicular).

**NO CONFORMIDAD:**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### 5.2.3 PUESTA A TIERRA PARA FINAL DE CIRCUITO

**DESCRIPCION:**

Hace referencia a suministro e instalación de la puesta a tierra la cual es una parte esencial de la infraestructura eléctrica que garantiza la seguridad y el buen funcionamiento de las instalaciones eléctricas. Su propósito principal es proporcionar un camino seguro para la corriente eléctrica en caso de fallos, protegiendo así a las personas y equipos de posibles descargas y daños.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Unidad **(UN)**.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Evaluación del sitio; Actividad en la cual se llevará a cabo el análisis o estudio del suelo y a identificación de la ubicación del proyecto.
- Diseño del sistema; Se identifican los tipos de electrodos y se configura.
- Se procede a adquirir los materiales tales como electrodos, conductores, conectores y terminales.
- Se lleva a cabo la instalación de electrodos donde se ven presentes las siguientes actividades; Preparación del área, instalación de varillas a tierra, instalación de placas a tierra y la instalación de anillos a tierra.
- Se procede a realizar las conexiones de conductores donde se realiza la conexión de los electrodos y conexión al sistema eléctrico.
- Seguidamente se debe continuar con las pruebas y verificación en donde se realizan las mediciones de resistencia a tierra, se realiza una inspección visual.

**MATERIAL:**

- Electrodos.
- Conectores.
- Terminales.
- Varillas de tierra.
- Placas de tierra.



Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co

- **7. Medición y Pago:**
- Unidad de medida: Unidad (und).
- El pago incluye: suministro, transporte, instalación, excavación, materiales de relleno, compactación, mano de obra, y restitución de la superficie afectada.

**DIEGO FABIAN USME GALLO**
Secretaria de Obras Públicas Municipal

| ACTUACIÓN | FUNCIONARIO | FIRMA |
|---|---|---|
| Proyecto y Digito | Ing. Carlos Zapata Buriticá – Profesional de Apoyo S.O.P | |
| Revisó y aprobó | Ing. Diego Fabian Usme Gallo. – Secretario de Obras Públicas Municipal | |


Calle 14 No. 14-29 contactenos@mitu-vaupes.gov.co www.mitu-vaupes.gov.co