



Empresa Pública Municipal de desarrollo



Económico (EDEC)

## **PROYECTO**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS:

**DISEÑOS ESTRUCTURALES DEL PORTAL REGIONAL DE ARTESANÍAS DE CUENCA**

## CONTENIDO

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE EDIFICACIONES .....	3
RUBRO: EXCAVACIONES .....	5
RUBRO: SUBRASANTE CONFORMACIÓN. ....	10
RUBRO: COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO.....	12
RUBRO: RELLENOS .....	14
RUBRO: TRANSPORTE DE MATERIAL INCLUYE CARGADO Y DESALOJO HASTA 10 Km. ADEMÁS SE CONSIDRA LA ESCOMBRERA. ....	20
RUBRO: ACERO DE REFUERZO.....	23
RUBRO: HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND.....	27
RUBRO: HORMIGÓN GROUTE (HORMIGÓN FLUÍDO) .....	37
RUBRO: HORMIGÓN CICLÓPEO .....	40
RUBRO: ENCOFRADOS Y OBRA FALSA.....	43
RUBRO: ACERO ESTRUCTURAL A36 SUMINISTRO, MONTAJE Y PINTADO; CON EQUIPO MECÁNICO. ....	48
RUBRO: PLACA COLABORANTE DECK METÁLICA $e=0.65$ mm PARA LOSA; SUMINISTRO Y COLOCACIÓN. ....	54
RUBRO: PINTURA ANTICORROSIVA PARA ACERO ESTRUCTURAL .....	56

# CÓDIGO DE RUBRO: C.1.001

## RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE EDIFICACIONES

### 1. DESCRIPCIÓN

*Este rubro contempla las actividades requeridas para los diferentes bloques y obras adicionales que lo integran, el portal de artesanías en conjunto sobre todo para el momento de ejecución de la obras, los niveles, emplazamientos y ubicación de los diferentes elementos del proyecto.*

*Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente, tomando en consideración la base para las medidas (B.M.) y (B.R.) como paso previo a la construcción del proyecto.*

*Se realizará en el terreno el replanteo de la estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por fiscalización.*

*Para las labores del presente proyecto se han previsto realizar un primer replanteo para la verificación de la topografía. Luego se realizará un replanteo para implantar cada una de las edificaciones. Para los que se requiere lo siguiente.*

#### 1.1 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE EDIFICACIONES.

<b>Unidad:</b>	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> ).
<b>Materiales Mínimos:</b>	Clavos, tiras de eucalipto.
<b>Equipo Mínimo:</b>	Equipo de topografía. Herramientas varias.
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional E2. Estructura Ocupacional D2. Estructura Ocupacional C2.

### 2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

#### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.

*Previo a la ejecución de este rubro, se comprobará la limpieza total del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del mismo. Inicialmente se verificará la exactitud del levantamiento topográfico existente: la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles del terreno en el que se implantará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo y nivelación del proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados.*

*Previo al inicio del replanteo y nivelación, se determinará con fiscalización, el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, de requerirse los mismos, para un mejor control de los trabajos a ejecutar.*

*La localización se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos arquitectónicos y estructurales. Estacas de madera resistente a la intemperie.*

## **2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.**

*La localización y replanteo de ejes, niveles, centros de columnas y alineamiento de la construcción debe ser aprobada por fiscalización y verificada periódicamente. Los puntos de referencia de la obra se fijarán con exactitud y deberán marcarse mediante hitos formados por estacas, crucetas, mojones de hormigón, en forma estable y clara.*

## **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

*Es necesario mantener referencias permanentes a partir de una estación de referencia externa (hitos referenciales), para que no se altere con la ejecución de la obra, se mantenga accesible y visible para realizar chequeos periódicos. Se realizará la verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos.*

*Se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos.*

## **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.**

*Se debe colocar en la obra referencias como, fuera de la zona que será afectada por el movimiento de tierras.*

*Luego de verificada la exactitud de los datos del levantamiento topográfico y solucionada cualquier divergencia, se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columnas y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Al ubicar ejes de columnas se colocarán estacas las mismas que se ubicarán de manera que no sean afectadas con el movimiento de tierras. Por medio de puntos referenciales (mojones) exteriores se hará una continua comprobación de replanteo y niveles.*

*Para la estructura, se utilizarán aparatos de precisión y cinta metálica. Este rubro exige que el contratista disponga, cuando lo solicite el fiscalizador, de un equipo de topografía y personal calificado, para verificar a satisfacción que el proyecto cumpla con la ubicación, niveles, medidas, contraflechas, etc., como lo establecen los planos constructivos o los documentos contractuales.*

## **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

*La unidad de medida será el área en m<sup>2</sup> determinada en los planos o autorizadas por el fiscalizador. Se pagará de acuerdo a los valores estipulados en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos, durante todo el tiempo que dure el proyecto.*

*Este rubro comprende el replanteo para la construcción de las edificaciones y el pago será de acuerdo a lo medido en obra, autorizado por fiscalización.*

**CÓDIGO DE RUBRO: C.1.4032 C.1.003 C.1.00123 C.1.000121**

## **RUBRO: EXCAVACIONES**

### **1. DESCRIPCIÓN**

*Este trabajo consistirá en la excavación en cualquier tipo de terreno y en las diferentes condiciones de trabajo para el movimiento de tierras requeridas para la construcción de la cimentación y este rubro también abarca la excavación para estructuras, entendido como al conjunto de actividades necesarias, para que, luego de la remoción del suelo, permita el emplazamiento directo del proyecto. Si el suelo circundante a la excavación se altera de tal forma, que las fundiciones o emplazamientos de los elementos estructurales, no sea directo y sea necesario utilizar encofrados exteriores, éstos serán por cuenta del constructor.*

*La excavación estructural está condicionada, a que en forma precisa se llegue a las cotas y niveles, sin tener que efectuar rellenos, soportes o apoyos adicionales. También incluirá cualquier otra excavación designada en los documentos contractuales como excavación manual, en arenisca consolidada o mecánica; así como la construcción y remoción de apuntalamiento, arrostramiento y otras instalaciones necesarias para su debida ejecución. Todas las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos o por el fiscalizador.*

#### **1.1 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO EN MATERIAL CONGLOMERADO**

**Unidad:** Metro cúbico (m<sup>3</sup>)  
**Materiales Mínimos:**  
**Equipo Mínimo:** Tractor D7G  
**Mano de Obra Calificada:** Estructura Ocupacional C2  
Estructura Ocupacional C3  
Estructura Ocupacional E2

#### **1.2 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR**

**Unidad:** Metro cúbico (m<sup>3</sup>)  
**Materiales Mínimos:**  
**Equipo Mínimo:** Herramientas varias  
**Mano de Obra Calificada:** Estructura Ocupacional C2  
Estructura Ocupacional E2

#### **1.3 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO**

**Unidad:** Metro cúbico (m<sup>3</sup>)  
**Materiales Mínimos:**  
**Equipo Mínimo:** Herramientas varias  
**Mano de Obra Calificada:** Estructura Ocupacional E2  
Estructura Ocupacional C2

#### **1.4 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN TERRENO CONGLOMERADO 0-2 m.**

**Unidad:** Metro cúbico (m<sup>3</sup>).  
**Materiales Mínimos:**  
**Equipo Mínimo:** Retroexcavadora  
**Mano de Obra Calificada:** Estructura Ocupacional C1  
Estructura Ocupacional C2  
Estructura Ocupacional E2

## **2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES**

### **2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.**

*Antes de ejecutar la excavación para las estructuras, deberán realizarse, en el área fijada, las operaciones necesarias de limpieza. El contratista notificará al fiscalizador, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan tomar todos los datos necesarios para determinar las cantidades de obra realizada.*

*Se parte de un análisis e interpretación de las recomendaciones del estudio de suelos respectivo. Determinación del nivel freático y ángulos de reposo (talud natural) del suelo; así como de la revisión de diseños y planos que especifiquen los sitios, cotas y niveles a los que se llegará con la excavación. Se sigue con la determinación del plan de trabajo a ejecutar y medidas de seguridad a implementar, aprobado por fiscalización. Ubicación de cunetas de coronación y forma de evacuación de aguas (ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia). Determinación y trazado de las excavaciones que deben efectuar, de acuerdo a los datos del proyecto, fijando y trazando cotas, niveles y pendientes.*

*El trabajo final de excavación se realizará con la menor anticipación posible, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie. Será necesario contar con la determinación de los lugares de acopio y desalojo del material excavado.*

*Será responsabilidad del contratista proveer, a su costo, cualquier apuntalamiento, arrostramiento y otros dispositivos para apoyar los taludes de excavación que permitan construir con seguridad las cimentaciones y otras obras de arte especificadas. Para la apertura de vías en donde exista circulación vehicular o peatonal, como acción previa a cualquier actividad de excavación, debe elaborarse y colocarse la señalización de advertencia o de desvío.*

*Está prohibido al constructor interrumpir las vías de circulación sin los permisos correspondientes, y está obligado a solicitar el catastro de las obras existentes, para dar las soluciones respecto a las interferencias que puedan presentarse.*

### **2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.**

*En los trabajos de excavación y relleno, el contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para proteger y evitar daños o perjuicios en las propiedades colindantes con los límites de la obra. Si fuera necesario para proteger instalaciones adyacentes, el contratista tendrá que construir y mantener por el tiempo necesario, por su cuenta y costo el apuntalamiento u otros dispositivos apropiados. El retiro de estos correrá por cuenta del contratista. Durante el trabajo, el constructor debe observar los siguientes puntos:*

*La excavación a máquina, bajo ningún concepto se realizará hasta la cota final de diseño, para los espacios o lugares en los que se cimentarán elementos estructurales.*

*Estos deberán terminarse a mano, en los últimos 500 mm.*

*Acarreo y desalojo permanente del material que se va excavando.*

*Verificación del estado óptimo de la maquinaria y del equipo de bombeo.*

*Disposición de rampas que permitan un fácil acceso al sitio de la excavación.*

Cuando se encuentren imprevistos o inconvenientes, se los debe superar en forma conjunta con el consultor de estudios de suelos y fiscalización.

Para protección de las excavaciones, deberán utilizarse taludes, entibados, tablestacas, acodalamientos u otro sistema con capacidad resistente para evitar derrumbes.

Verificación de cotas y niveles de las excavaciones. Cualquier exceso, será a cuenta del constructor y deberá igualmente realizar el respectivo relleno, conforme las indicaciones del consultor del estudio de suelos, estructural y la fiscalización. A criterio de éste último y/o constructor, cuando se llegue a nivel de fundación y se encuentre un terreno diferente al determinado en el estudio de suelos, se verificarán las resistencias efectivas y se solicitarán las soluciones, para elementos estructurales, al calculista y al consultor de los estudios de suelos.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los costados de la excavación, de forma que no interfiera en los trabajos que se realizan y con la seguridad del personal y las obras. Los materiales que pueden ser utilizados, por sus características físicas, se depositarán en el lugar indicado por la fiscalización para su posterior utilización. Los que no serán utilizados, deberán ser desalojados.

Verificación de la continua evacuación del agua. Verificación del estado de los taludes, cunetas de coronación y zanjas de evacuación de aguas.

No se permitirá que el constructor excave y abandone las demás actividades, situación que será considerada como negligencia, quedando por lo tanto, los daños y perjuicios que se puedan ocasionar como responsabilidad única del constructor.

### **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

Se verificarán las tolerancias permitidas, para cotas y secciones transversales no podrá variar en más de 20mm. Prueba de resistencia efectiva del suelo a nivel de fundaciones estructurales y comparación de los resultados obtenidos con los de diseño.

Mantenimiento de las excavaciones, se debe impedir el ingreso de agua. Previo a la colocación de mampostería, hormigón, estructura o instalaciones no debe existir agua en la excavación, y así se mantendrá hasta que hayan fraguado morteros y hormigones.

La aprobación de fiscalización en las excavaciones ejecutadas y visto bueno para continuar con la obra. El desalojo total del material excavado a los lugares permitidos por la municipalidad.

## **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

El replanteo del terreno determinará la zona a excavar y se iniciará con la ubicación de los sitios de control de niveles y cotas, para luego ubicar el equipo mecánico, aprobado por fiscalización, para la remoción de la primera capa de terreno. Toda la excavación será ejecutada en capas similares, es decir que la excavación total de la obra lleve nivel continuo a medida que se avanza con el rubro, en las profundidades sucesivas recomendadas por el estudio de suelos o por la fiscalización.

La conformación de una rampa de acceso y salida de la excavación, deberá estar ubicada de tal forma que sea fácil el desalojo del material que se va retirando; esta rampa deberá estar recubierta con material granular (arena - grava) en un mínimo espesor de 100 mm.

*En la medida que avance y/o profundice la excavación, se ubicarán los sistemas de evacuación de aguas lluvias, los que se llevarán al lugar previsto para su desalojo, y previamente se realizará una fosa de al menos 1.00 m<sup>3</sup> de capacidad, en el que se depositarán los materiales sólidos que lleven las aguas, para luego ser desalojadas a través de los sumideros. Cuando se utilice el sistema de bombeo, se ejecutará igualmente esta fosa y sumidero, en el que se ubicará el sistema de bombeo.*

*Luego de haber realizado la excavación mecánica del terreno, se procederá a las excavaciones menores que se indiquen en los planos arquitectónicos y estructurales o las indicadas por fiscalización. En este caso, parte de las excavaciones será mecánicas y otras tanto en las operaciones y el equipo será de tipo manual, por lo que se debe prever los cuidados y seguridades para los obreros que ejecuten el rubro y para las construcciones adyacentes.*

*Cuando la excavación se realice en cortes abiertos sin apuntalamientos, el contratista será responsable de asegurar que los declives laterales sean satisfactorios para su estabilidad. Las paredes de las excavaciones en zanjas deberán estar aseguradas, y entibadas adecuadamente, y de ser necesario se crearán encofrados, apuntalamientos u otros métodos aprobados por fiscalización. De ser necesario se creará un drenaje para mantener seca la excavación en todo momento.*

*El material que se retira se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación, para luego ser desalojados a los lugares permitidos por el Municipio. A continuación se presenta los diferentes tipos de excavación en el presente proyecto.*

### **3.1 Excavación a cielo abierto en material conglomerado.**

*Corresponderá los materiales formados por rocas descompuestas, suelos muy compactados y todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos y sea preciso la utilización de equipo pesado.*

*Previa a la iniciación de los trabajos el contratista notificará por escrito al fiscalizador que dicho material no es susceptible al desgarramiento del equipo y por lo tanto se requiere de otro tipo de intervención. En el caso de ser excavación en roca este rubro será cancelado con la modalidad de costo más porcentaje.*

### **3.2 Excavación manual en material sin clasificar.**

*Es el conjunto de actividades en de excavación que se realizará mediante trabajadores y con equipos manuales. Esta excavación se realizará principalmente para llegar a las rasantes de las cimentaciones de las estructuras. El contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, como entubamientos robustos para evitar los riesgos de los trabajadores.*

### **3.3 Excavación manual en conglomerado.**

*Es la remoción de suelo mediante de forma manual, en estratos de baja consolidación suelos o suelos muy compactados es decir, todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos y sea preciso la utilización de equipo pesado y que puede existir presencia de molones de roca sueltos que no requieran de actividades complementarias para su remoción.*

### **3.4 Excavación mecánica en terreno conglomerado 0-2 m.**

*Es el conjunto de actividades de excavación mecánica que se realizará mediante retroexcavadora y con equipos pesados. Esta excavación se realizará principalmente para llegar diseño de redes de alcantarillado y cimentación de las estructuras. El*

*contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, como entubamientos robustos para evitar los riesgos de los trabajadores.*

#### **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

*De acuerdo con las dimensiones especificadas las excavaciones se pagarán por m<sup>3</sup>, y la medición se la realizará en obra y serán válidas únicamente las establecidas por los planos de diseño y lo señalado en las especificaciones técnicas generales. En caso de requerirse excavaciones adicionales, estas deberán ser aprobadas de manera escrita por el fiscalizador.*

*Se pagará acorde a los precios unitarios de cada uno de los rubros que consten en el contrato, los cuales se clasifican como, los siguientes rubros:*

- Excavación a cielo abierto en material conglomerado.*
- Excavación manual en material sin clasificar.*
- Excavación en manual, material conglomerado.*
- Excavación en mecánica en terreno conglomerado 0-2 m.*

*Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación y toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.*

# CÓDIGO DE RUBRO: C.1.05001

## RUBRO: SUBRASANTE CONFORMACIÓN.

### 1. Descripción.

Concluido el movimiento de tierras de acuerdo a lo estipulado en los planos o por sugerencia del fiscalizador, el constructor debe conformar la subrasante manteniendo los niveles con los lineamientos previstos en el proyecto y con la calidad de material adecuada, para ello deberá proveer de todo el equipo.

#### 1.1 SUBRASANTE CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN CON EQUIPO PESADO.

<b>Unidad:</b>	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> ).
<b>Materiales Mínimos:</b>	Agua.
<b>Equipo Mínimo</b>	Moto niveladora. Rodillo vibratorio. Tanquero con agua
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2 Chofer Operador de motoniveladora. Operador.

### 2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

#### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.

Previo al inicio de la conformación y compactación de la subrasante se determinará con fiscalización el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, para un mejor control de los trabajos a ejecutar. La localización se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos arquitectónicos y estructurales.

#### 2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.

Después de que la plataforma del edificio en cuestión haya sido sustancialmente terminada, será acondicionada en su área total, retirando cualquier material blando o inestable que no pueda ser compactado debidamente, como lo indique el fiscalizador; las plataformas existentes serán escarificadas, conformadas, humedecidas u oreadas y compactadas de acuerdo con estas especificaciones y en concordancia con los alineamientos, pendientes y secciones del proyecto en ejecución. Cualquier material excedente será transportado a los sitios de depósito, según lo disponga el fiscalizador.

En las operaciones de compactación se utilizará el tipo más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en estas especificaciones o en las disposiciones especiales, y conforme determine el fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas y el manipuleo del material requeridos para lograr en toda la capa que está siendo compactada, por lo menos el grado mínimo de compactación especificado.

#### 2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.

- Aprobación de fiscalización de la compactación ejecutada y visto bueno para continuar con la obra.

- Desalojo total del material a los lugares permitidos por la Municipalidad.

### **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

*Se deberá proceder a acondicionar el área del bloque en el que se esté trabajando, retirando cualquier material blando o inestable que no pueda ser compactado debidamente, y será reemplazado con suelo seleccionado o como lo indique el fiscalizador; las plataformas existentes serán escarificadas, conformadas, humedecidas u oreadas y compactadas de acuerdo con estas especificaciones y en concordancia con los alineamientos, pendientes y secciones del proyecto en ejecución. Cualquier material excedente será transportado a los sitios de depósito, según lo disponga el fiscalizador.*

*En las operaciones de compactación se utilizará el tipo de compactador más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en estas especificaciones, en las disposiciones especiales, y conforme determine el fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas y el manipuleo del material requeridos para lograr en toda la capa que está siendo compactada, por lo menos el grado mínimo de compactación especificado.*

*Una vez que fiscalización haya aprobado que la conformación y compactación de la subrasante cumpla con los planos estructurales y especificaciones técnicas, se continuará con los demás trabajos necesarios en la obra. Además, será retirado cualquier material o escombros que hayan quedado posteriores a la ejecución de este rubro, y se los depositará en los lugares aprobados por fiscalización.*

### **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

*Las cantidades que deberá pagarse por conformación y compactación de la subrasante, serán medidas en m<sup>2</sup> de plataforma debidamente compactada, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el fiscalizador. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la carga del material para ser desalojado con la cargadora y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.*

*Se pagará acorde al precio unitario del rubro que conste en el contrato:*

*Subrasante conformación y compasión con equipo pesado.*

# CÓDIGO DE RUBRO: C.1.100104

## RUBRO: COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO.

### 1. Descripción.

Concluido el movimiento de tierras de acuerdo a lo estipulado en los planos o por sugerencia del fiscalizador, el constructor debe conformar la subrasante manteniendo los niveles con los lineamientos previstos en el proyecto y con la calidad de material adecuada, para ello deberá proveer de todo el equipo y si fuese necesario, el material requerido.

#### 1.1 COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO LIVIANO.

<b>Unidad:</b>	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> ).
<b>Materiales Mínimos:</b>	
<b>Equipo Mínimo</b>	Herramientas varias Vibro apisonador (Sapo)
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2

### 2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

#### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.

Previo al inicio de la conformación y compactación de la subrasante se determinará con fiscalización el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, para un mejor control de los trabajos a ejecutar. La localización se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos arquitectónicos y estructurales.

#### 2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.

Después de que la plataforma del edificio en cuestión haya sido sustancialmente terminada, será acondicionada en su área total, retirando cualquier material blando o inestable que no pueda ser compactado debidamente, y será reemplazado con suelo seleccionado o como lo indique el fiscalizador; las plataformas existentes serán escarificadas, conformadas, humedecidas u oreadas y compactadas de acuerdo con estas especificaciones y en concordancia con los alineamientos, pendientes y secciones del proyecto en ejecución. Cualquier material excedente será transportado a los sitios de depósito, según lo disponga el fiscalizador.

En las operaciones de compactación se utilizará el tipo más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en estas especificaciones o en las disposiciones especiales, y conforme determine el fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas y el manipuleo del material requeridos para lograr en toda la capa que está siendo compactada, por lo menos el grado mínimo de compactación especificado.

#### 2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.

- Aprobación de fiscalización de la compactación ejecutada y visto bueno para continuar con la obra.
- Desalojo total del material a los lugares permitidos por la Municipalidad.

### **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

*Se deberá proceder a acondicionar el área del edificio en el que se esté trabajando, retirando cualquier material blando o inestable que no pueda ser compactado debidamente, y será reemplazado con suelo seleccionado o como lo indique el fiscalizador, las plataformas existentes serán escarificadas, conformadas, humedecidas u oreadas y compactadas de acuerdo con estas especificaciones y en concordancia con los alineamientos, pendientes y secciones del proyecto en ejecución. Cualquier material excedente será transportado a los sitios de depósito, según lo disponga el fiscalizador.*

*En las operaciones de compactación se utilizará el tipo de compactador más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en estas especificaciones, en las disposiciones especiales, y conforme determine el fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas y el manipuleo del material requeridos para lograr en toda la capa que está siendo compactada, por lo menos el grado mínimo de compactación especificado.*

*Una vez que fiscalización haya aprobado que la conformación y compactación de la subrasante cumpla con los planos estructurales y especificaciones técnicas, se continuará con los demás trabajos necesarios en la obra. Además, será retirado cualquier material o escombros que hayan quedado posteriores a la ejecución de este rubro, y se los depositará en los lugares aprobados por fiscalización.*

### **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

*Las cantidades que deberá pagarse por conformación y compactación de la subrasante, serán medidas en m<sup>2</sup> de plataforma debidamente compactada, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el fiscalizador. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la cargada del material para ser desalojado con la cargadora y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.*

# CÓDIGO DE RUBRO: C.1.22033 C.1.22019 C.1.22034

## RUBRO: RELLENOS

### 1. DESCRIPCIÓN.

Se define en el rubro de rellenos, como el conjunto de actividades que se realizan para colocar material en los lugares requeridos en el proyecto como: reposición de material en excavaciones realizadas para la construcción de cimentaciones, conformación de mesas de vía, etc.

#### 1.1 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE SITIO (CON EQUIPO MENOR)

<b>Unidad:</b>	Metro cúbico (m <sup>3</sup> ).
<b>Materiales Mínimos:</b>	Material de sitio preparado. Agua.
<b>Equipo Mínimo:</b>	Herramientas varias Plancha vibratoria.
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2

#### 1.2 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO (CON EQUIPO MENOR)

<b>Unidad:</b>	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )
<b>Materiales Mínimos:</b>	Material de mejoramiento puesto en obra. Agua.
<b>Equipo Mínimo:</b>	Herramientas varias. Plancha vibratoria.
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2

#### 1.3 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO (CON EQUIPO PESADO)

<b>Unidad:</b>	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )
<b>Materiales Mínimos:</b>	Material de mejoramiento. Agua.
<b>Equipo Mínimo:</b>	Herramientas Varias Tanquero con agua. Rodillo Neumático. Minicargadora con aditamentos.
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2. Estructura Ocupacional E2. Estructura Ocupacional C1. Chofer de tanquero.

## 2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.

El contratante por medio de la fiscalización, fijará los niveles en los que se realizarán las pruebas de control de calidad, dependiendo de las recomendaciones específicas en cada zona del proyecto. En todo caso, los rellenos se realizarán en capas compactadas no mayor de 30cm, debiendo constatar que este procedimiento se cumpla, sin que obste que pueda solicitarse ensayos adicionales de juzgarlos necesarios.

Los costos del control de calidad que realizará el contratante, serán por cuenta del contratista entendiéndose que están incorporados en los costos indirectos del proyecto. La determinación del número de pruebas y la asignación del laboratorio será de exclusiva decisión del contratante por medio de la fiscalización.

Antes de iniciar las operaciones de este rubro se necesita:

- La elaboración o verificación del estudio de suelos, con las indicaciones, especificaciones del relleno a efectuarse y/o las determinadas por fiscalización.
- Definición de la granulometría, humedad óptima y la densidad máxima del material de relleno, esto es del material de sitio y de mejoramiento.
- Verificación del índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.
- El constructor deberá someter a consideración y aprobación de fiscalización una muestra representativa de los rellenos a ejecutar, antes del inicio de los trabajos.
- El material estará exento de grumos o terrones.
- Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.
- Verificación del buen estado del equipo a utilizar.
- Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno.
- Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, estarán concluidos.
- Impermeabilización de elementos estructurales que requieran ser protegidos del relleno.
- Los elementos de hormigón tendrán la resistencia adecuada, cuando soporten cargas provenientes del relleno.
- Elaboración de cámaras de aire y sistemas de drenaje.
- Determinación de las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad.
- De ser necesario, las instalaciones serán protegidas y recubiertas de hormigón u otros especificados.
- Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno.
- Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.
- Cuando se rellene junto a una estructura o un muro, este deberá estar debidamente apuntalado. Salvo que el ingeniero estructural haya indicado explícitamente que se puede realizar dicho relleno sin apuntalamiento.

## **2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.**

- Para cada una de las obras se realizarán ensayos próctor estándar o modificado, según corresponda, al material de relleno o reposición a criterio de la fiscalización de la obra.
- La calificación del material para relleno de zanjas responderá a los ensayos que se realicen para determinar la plasticidad del material que no será superior al 15 %. Se deberá tomar las pruebas suficientes para garantizar la calidad del material.
- El grado de compactación requerido será del 95% del ensayo próctor modificado para rellenos con material de mejoramiento, o el 100% del próctor estándar para rellenos con material de sitio.
- En el caso de que los materiales, los parámetros de clasificación y de compactación no cumplan con las especificaciones, el laboratorio informará oportunamente del hecho al fiscalizador de la obra.
- La determinación de los límites líquidos y plásticos estará en conformidad con la Norma AASTHO – T 89.
- El ensayo de densidad máxima se regirá por las normas AASTHO T-99 y T-180 para el próctor estándar y modificado, respectivamente.
- Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno.
- El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.
- Para rellenos profundos y por ambos lados de una estructura o elemento, será simultáneo para evitar el desplazamiento de éstos.
- Marca de los niveles correspondientes a cada capa, por medio de estacas, para rellenos masivos.
- Los ensayos de granulometrías se realizarán en conformidad con la norma AASTHO T-88.
- Los ensayos de densidades de campo serán realizados conforme al Método del Densímetro Nuclear.

### **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

- Evitar circular con equipo pesado o acumular materiales en las zonas de relleno.
- Verificación del nivel exigido en el proyecto, aceptándose una tolerancia máxima de 20 mm de diferencia en cualquier dirección.
- Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes.
- Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

## **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

Se especifica al relleno de acuerdo a su compactación: En relleno al volteo y relleno compactado, dependiendo del sitio en el que se realice la obra. En el relleno compactado, de acuerdo al material utilizado se distingue entre relleno compactado con material de sitio y material de mejoramiento.

### **3.1 Relleno sin compactar.**

Consiste en que el material, producto de la excavación, o de otra procedencia sea colocado en el lugar de relleno en forma directa mediante el tendido uniforme, sin compactación manual o mecánica alguna. Este tipo de relleno será autorizado por la fiscalización, únicamente en lugares que de acuerdo a la planificación futura se trate de espacios verdes, áreas de protección forestal, que la pendiente de la superficie no sobrepase el 10%, y que no exista tráfico ni vehicular ni peatonal.

El relleno sin compactar, sea este manual o mecánico se colocará por capas de 0.60 m a lo largo de la zona de relleno, dejando al final un montículo que compense los asentamientos posteriores.

Los rellenos al volteo en pendientes entre el 5% al 10% se construirá muros de contención superficial de mampostería de piedra, que impidan el arrastre del suelo en épocas lluviosas.

### **3.2 Relleno compactado.**

Es el conjunto de actividades para rellenar las zanjas y terraplenes dentro del proyecto específico. No se efectuará el relleno de excavaciones si antes no se cuenta con la aprobación escrita del contratante y la calificación del material a utilizar; de lo contrario, el mismo se reserva el derecho de ordenar la extracción del material utilizando en los rellenos no aprobados. El constructor no tendrá derecho a retribución económica ni compensatoria por este trabajo.

Con la autorización para iniciar las labores de relleno el contratante, a través de la fiscalización comprobará pendientes, alineamiento y cotas del tramo que se rellenará. El constructor será responsable de cualquier desplazamiento o daño de la tubería y/o estructura que pudiera ser causado por procedimientos inadecuados de relleno, y el arreglo no concede derecho al constructor para reconocerle pago adicional por los trabajos que efectúe para corregir el daño.

La tubería o estructura fundidas en sitio, no serán cubiertas de relleno, hasta que el hormigón adquiera suficiente resistencia para soportar las cargas. En el caso de tubería o estructuras prefabricadas, se esperará para colocar el mortero utilizado en las uniones adquiera la resistencia suficiente y pueda soportar la carga del relleno en condiciones óptimas.

Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra demasiado seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua y si existe exceso de humedad será necesario secar el material.

Para adicionar agua al material, se la realizará antes de que sea colocado en sitio, debiendo ser mezclado con el agua fuera de la zona hasta conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de agua, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

No se autorizará la colocación del material de relleno en condiciones de saturación o sobresaturación, ni se permitirá que el exceso de agua ceda por filtración. Cuando se efectúe el relleno, serán utilizando compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, compactador de talón o rodillo pata de cabra.

Para iniciar el relleno el fiscalizador verificará las paredes para que esta actividad se realice se tendrá cuidado con el plano vertical desde el fondo hasta la superficie; y en caso de haberse producido derrumbes o defectos en el proceso de excavación

originándose socavaciones o bóvedas que impidan una correcta compactación del material, serán eliminadas mediante sobre excavación; y en caso de que el material lateral no sea apto para el relleno, se colocará material como para las primeras capas; éstas como relleno se las realizarán empleando tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos o estructuras y el talud se rellenará cuidadosamente con pala para darle un apisonamiento hasta alcanzar un nivel de 0.30 m sobre la clave del tubo o de la estructura. Hasta este nivel el apisonamiento será manual o con un compactador de talón, cuidando de provocar deslizamientos y daños a la tubería o estructura. Luego en capas sucesivas, con un máximo de 0.30 m de material antes de compactar pero dependiendo de la calidad y equipo; esta actividad será mecánica utilizando lo técnicamente aconsejable en cada caso.

En relleno con pendiente superior al 5%, se cuidará que al término de cada capa superficial se utilice material que contenga piedras grandes para evitar el deslave del relleno, por el escurrimiento de aguas pluviales. Este trabajo no será realizado en tiempo de invierno y ante la amenaza de lluvias.

### **3.3 Material de relleno.**

En el proceso de relleno se utilizará de preferencia el material de la excavación, y cuando no fuese apropiado se seleccionará el que cumpla las condiciones técnicas con el visto bueno del contratante por medio de la fiscalización.

El material de reposición cumplirá con las siguientes especificaciones:

- El límite líquido del material ensayado, no será superior al 40 %.
- El índice de plasticidad no será superior al 15%.
- La densificación del material no será menor al 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio, de acuerdo al ensayo próctor modificado.
- El tamaño máximo de los granos no será mayor a 2", en caso de presentarse, deberán ser retirados.

El material de sitio para relleno puede ser cohesivo, pero cumplirá los siguientes requisitos:

- No contendrá material orgánico, ni residuos de plásticos u otros elementos que alteren la condición del material a usarse en el relleno y siempre que el límite líquido del suelo sea menor al 50% y retirando toda partícula mayor a 2". El espesor de cada capa de relleno no será mayor de 30 cm y su densificación deberá ser igual o mayor al 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio, de acuerdo al ensayo próctor modificado.
- El constructor no podrá utilizar el material ni iniciar las tareas de relleno sin la expresa autorización del contratante, que puede ser a través del libro de obra o de una comunicación escrita.
- En rellenos de vías y caminos, el material a usarse en las últimas capas, será igual al empleado en la estructura del camino pero conservando los mismos espesores, y los rangos de compactación en cada caso, hasta recuperar el camino en sus condiciones originales, y las planillas se aplicaran a los rubros correspondientes.

## **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

*Para calcular el volumen del relleno, se considerará las dimensiones especificadas en los planos y confirmadas en el levantamiento topográfico del replanteo. En casos de derrumbes o socavaciones que amerite mayor dimensión, se considerara si el contratante lo hubiere autorizado por escrito.*

*La unidad de medida será el metro cúbico m<sup>3</sup> de material efectivamente relleno y compactado, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el fiscalizador. Se pagará acorde a los precios unitarios de cada uno de los rubros que consten en el contrato.*

*Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el relleno con material de sitio o material de mejoramiento y toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.*

*Los rellenos se pagarán de acuerdo a los siguientes rubros:*

- Relleno compactado con material de sitio (con equipo menor 100% del próctor estándar).*
- Relleno compactado con material de mejoramiento (con quipo menor, 95% del próctor modificado).*
- Relleno compactado con material de mejoramiento (con equipo pesado).*

## CÓDIGO DE RUBRO: C.1.06002

### RUBRO: TRANSPORTE DE MATERIAL INCLUYE CARGADO Y DESALOJO HASTA 10 Km. ADEMÁS SE CONSIDRA LA ESCOMBRERA.

#### 1. DESCRIPCIÓN

*En este rubro se considera el transporte del material, cargado y desalojo hasta 10 Km; incluye escombrera, a ser desalojado, desde el lugar de la construcción hasta la escombrera autorizada por el Municipio y todas las operaciones relacionadas con su descarga conforme a la autorización y procedimientos respectivos.*

*La consecución del permiso y el pago de las tasas correspondientes estarán a cargo del Contratista.*

##### 1.1 TRANSPORTE DE MATERIA INCLUYE CARGADO Y DESALOJO HASTA 10 Km. ADEMÁS SE CONSIDERA ESCOMBRERA.

<b>Unidad:</b>	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )
<b>Materiales Mínimos:</b>	Pago: Disposición de material con escombrera
<b>Equipo Mínimo:</b>	Herramientas varias. Cargadora Volqueta 8 m <sup>3</sup>
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura ocupacional C1 Estructura ocupacional C3 Chofer de volqueta

#### 2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

*Lo establecido en el cargado de materiales*

##### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.

- *Consecución de permisos y pago de tasa en la escombrera.*
- *Se establecerá y presentará a la fiscalización el plan de desalojos de materiales, de acuerdo al cronograma de excavaciones y avance de obra presentado.*
- *Revisión del equipo encargado del transporte así como del personal que efectuará dicho trabajo.*
- *El constructor deberá coordinar con la autoridad respectiva los horarios y rutas más convenientes para el transporte del material.*

##### 2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.

*Respetar las leyes de tránsito y sujetarse a los procedimientos fijados por el Municipio en la escombrera.*

*Durante la ejecución de los trabajos, el fiscalizador efectuara los siguientes controles principales:*

- *Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.*

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

- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente para el transporte de materiales. Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

- Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales.

- Cerciorarse de que toda volqueta que desaloje el material salga tapado con las carpas y con la hoja de ruta respectiva.

### **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

- En caso de existir contaminación atribuible a la circulación de los vehículos, el contratista deberá limpiar la calzada a su costo, sin que por ella tenga que reclamar ningún haber al contratante.

## **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

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

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Constructor para transporte por las vías de uso público de los materiales provenientes de excavaciones y derrumbes podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del fiscalizador, quien determinara cual es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Todas las determinaciones referentes al transporte de materiales provenientes de excavaciones y desechos deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

En particular, se deberá prestar atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este documento.

## **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

*Las cantidades que deberá pagarse por transporte de material serán medidas en metros cúbicos m<sup>3</sup> de material efectivamente desalojado, hasta el lugar señalado por el Municipio.*

*El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección. El transporte, cargado y desalojo, se pagará de acuerdo al siguiente rubro:*

Transporte de material incluye cargado y desalojo hasta 10 Km.

**RUBRO: ACERO DE REFUERZO.****1. DESCRIPCIÓN**

*Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del fiscalizador. Este ítem norma el suministro y colocación de varillas de acero corrugado y/o malla electrosoldada, en lo referente a secciones y detalles que deberán constar en los planos.*

**1.1 ACERO DE REFUERZO**

<b>Unidad:</b>	kilogramo (kg)
<b>Materiales Mínimos:</b>	Varillas de acero corrugado Alambre de amarre #18 negro recocado. Varios
<b>Equipo Mínimo:</b>	Herramientas varias Andamios
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

**1.2 MALLA ELECTROSOLDADA TIPO R-188 D=6mm c/15 cm.**

<b>Unidad:</b>	kilogramo (kg)
<b>Materiales Mínimos:</b>	Malla electrosoldada, alambre de amarre.
<b>Equipo Mínimo:</b>	Herramientas varias. Amoladora.
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2

**1.3 MALLA ELECTROSOLDADA TIPO R-158 D=5.5mm C/15cm**

<b>Unidad:</b>	kilogramo (kg)
<b>Materiales Mínimos:</b>	Malla electrosoldada. Alambre de amarre #18 negro recocado.
<b>Equipo Mínimo:</b>	Herramientas varias. Amoladora
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2

**2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.****2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.**

*- El contratista deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido corte y doblado del material. Por lo tanto es responsable respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato.*

*- Recibir las adquisiciones del acero de refuerzo y verificar su concordancia con los requerimientos constructivos y con el cumplimiento de las normas respectivas.*

- Disponer su bodegaje en sitios preparados para el efecto y etiquetarlos apropiadamente.
- Proteger el material contra daños materiales y ambientes corrosivos para que no sufra deterioro hasta su utilización en la obra.
- Controlar la dotación de equipo y herramienta necesarios en cantidad, calidad, y su buen estado de funcionamiento.

Comprobar que los encofrados se encuentran concluidos.

## **2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.**

- El acero de refuerzo para poder ser utilizado en la obra cumplirá con las especificaciones para "acero de refuerzo" dadas por el ACI 318-08 sección 3.5 y las que constan en las normas de la ASTM-A615 grado 40, ASTM - A617 grado 40, o con normas equivalentes aceptadas en Ecuador, por los organismos de control de calidad, esto es, debe cumplir los requisitos técnicos del INEN 101, INEN 102, INEN 103, INEN 104.
- El acero de refuerzo debe cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño de cada proyecto y en sus componentes.
- Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el fiscalizador.
- Supervisar el estado del material al momento de ser colocado en obra, en caso de presentar defectos, debe ser sustituido.
- Comprobar la exactitud entre los planos y el trabajo efectuado.
- Probar la firmeza en la sujeción de los hierros entre sí y con los encofrados.
- Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.
- El fiscalizador deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el constructor inicie la colocación del concreto.

## **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

- El constructor deberá presentar al fiscalizador una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero de refuerzo a la obra.
- Comprobación de la exactitud y tolerancias en la colocación de aceros de refuerzo.
- Comprobación de las medidas longitudinales y diámetros del acero colocado.
- Revisión en los encofrados de las medidas diseñadas.
- Verificación del grado de sujeción y la distancia donde están colocados los elementos empleados.

## **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal manera que no estén en contacto con la superficie del terreno. Deberá protegerse, hasta donde sea posible, de daños mecánicos y deterioro por oxidación.

Las barras y el alambre de acero serán protegidos en todo tiempo de daños y, cuando se los coloque en la obra, estarán libres de suciedad, escamas sueltas, herrumbre, pintura, aceite u otras sustancias inaceptables.

Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que permita el fiscalizador otra cosa. Ninguna barra parcialmente empotrada en hormigón será doblada, a menos que así lo indique en los planos o lo permita expresamente el fiscalizador. Los radios para el doblado se lo harán como se especifica en la siguiente tabla.

<b>DIÁMETRO (mm)</b>	<b>RADIO MÍNIMO</b>
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros

Las barras de acero se colocarán en las posiciones indicadas en los planos, se las amarrará con alambre u otros dispositivos metálicos en todos sus cruces y deberán quedar sujetas firmemente durante el vaciado del hormigón. El espaciamiento de la armadura de refuerzo con los encofrados se lo hará utilizando bloques de mortero, espaciadores metálicos, de plástico o sistemas de suspensión aprobados por el fiscalizador. No se permitirá el uso de aparatos de madera o aluminio.

El recubrimiento mínimo de las barras se indicará en los planos. La colocación de la armadura será aprobada por el fiscalizador antes de colocar el hormigón. Por ningún motivo el recubrimiento mínimo a la superficie del refuerzo será menor a 35mm y se guiarán por las indicaciones de los planos.

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

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25mm). Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

Éstas últimas serán espalmadas como se indica en los planos o de acuerdo a las instrucciones del fiscalizador. Los empalmes deberán hacerse con traslapes escalonados de las barras. En caso de no indicarse, el traslape mínimo para barras es de 45 veces el diámetros. Empalmes mediante soldadura a tope o dispositivo de acoplamiento mecánico serán permitidos únicamente si lo especifican los planos o cuando lo autorice el fiscalizador por escrito. Estos empalmes deberán desarrollar al menos el 90% de la máxima resistencia a la tracción de la barra.

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

*La sustitución de barras será permitida únicamente con autorización del fiscalizador; las barras reemplazantes tendrán un área equivalente o mayor que la del diseño.*

#### **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

*Las cantidades a pagarse por suministros y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta sección, serán los kilogramos de barras de acero. Los pesos de las barras de acero de refuerzo, se determinarán según lo indicado en las normas INEN respectivas. Los pesos que se miden para el pago incluirán los traslapes indicados en los planos o aprobados por el fiscalizador.*

*Las mallas de acero electrosoldado se pagarán en m<sup>2</sup> efectivamente colocados.*

*Las cantidades se pagarán a los precios del contrato para estos rubros. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro y colocación del acero de refuerzo o malla electrosoldada, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección*

*Los rubros de la presente especificación corresponden a:*

- *Acero de refuerzo (varillas corrugadas,  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ).*
- *Malla electrosoldada tipo R-188,  $d = 6 \text{ mm}$ ,  $c / 15 \text{ cm}$ .*
- *Malla electrosoldada tipo R-158,  $d = 5.5 \text{ mm}$ ,  $c / 15 \text{ cm}$ .*

**CÓDIGO DE RUBRO: C.1.00104  
C.1.00025**

**RUB. AUX. 001.009 C.1009  
C.1.00096**

## **RUBRO: HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND**

### **GENERALIDADES:**

#### **1. DESCRIPCIÓN**

*Se considera al hormigón como la mezcla íntima y uniforme de cemento portland, árido fino, árido grueso, agua y aditivos (de requerirse).*

*Para la dosificación del hormigón se debe observar la resistencia, consistencia y tamaño máximo de los áridos, las características técnicas, forma de medida, mezclado, colocado y curado, que son los datos a partir de los cuáles se determina las cantidades de material necesarios para obtener el hormigón de la resistencia especificada. Las proporciones definitivas deben establecerse mediante diseños y ensayos de laboratorio, cuyas especificaciones se observarán en obra.*

*En el caso de utilizar "hormigón premezclado" se exigirá a la empresa proveedora los ensayos, resultados de los materiales utilizados, así como los diseños y resultados de los ensayos que verifiquen la resistencia del hormigón solicitado.*

##### **1.1 HORMIGÓN SIMPLE $f'c=140\text{kg/cm}^2$**

**Unidad:** Metro cúbico (m<sup>3</sup>).  
**Materiales mínimos:** Agua. Arena, grava y cemento  
**Equipo mínimo:** Herramientas varias  
Concreteira  
Parihuela  
**Mano de obra mínima calificada:** Estructura Ocupacional C2  
Estructura Ocupacional E2

##### **1.2 HORMIGÓN SIMPLE $f'c=210\text{kg/cm}^2$**

**Unidad:** Metro cúbico (m<sup>3</sup>).  
**Materiales mínimos:** Agua  
Agregados (grava, arena)  
Cemento Portland Tipo I  
**Equipo mínimo:** Carretilla.  
Parihuela  
Herramientas varias  
Vibrador  
Concreteira de un saco  
**Mano de obra mínima calificada:** Estructura Ocupacional E2  
Estructura Ocupacional C2

##### **1.3 HORMIGÓN SIMPLE $f'c=240\text{kg/cm}^2$**

**Unidad:** Metro cúbico (m<sup>3</sup>).  
**Materiales mínimos:** Agua  
Aditivo plastificante  
Agregados (grava, arena)  
Cemento Portland Tipo I  
**Equipo mínimo:** Carretilla  
Herramientas varias

Vibrador.  
Parihuelas  
Concretera de un saco  
**Mano de obra mínima calificada:** Estructura Ocupacional E2  
Estructura Ocupacional C2

#### 1.4 HORMIGÓN SIMPLE $f'c=300\text{kg/cm}^2$

**Unidad:** Metro cúbico ( $\text{m}^3$ )  
**Materiales mínimos:** Agua, aditivos.  
Agregados (grava, arena)  
Cemento Portland Tipo I  
**Equipo mínimo:** Herramientas varias  
Concretera de un saco  
Vibrador,  
Carretilla, parihuela  
**Mano de obra mínima calificada:** Estructura Ocupacional E2  
Estructura Ocupacional C2.

## 2. CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES.

*Es obligación del constructor realizar el diseño de laboratorio, con los materiales aprobados por el contratante y que utilizará en la obra, según las normas del código ACI 318-08, capítulo 4, secciones 4-1 a 4-6 para obtener el valor mínimo de la resistencia requerida.*

*Es de responsabilidad absoluta del Constructor cumplir las condiciones de resistencia mínima especificadas, obligándose a vigilar el cumplimiento de preparación, dosificación, cálida de los agregados, y además ser parte de la supervisión del proceso de control de calidad.*

### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS:

*Previo al inicio de la ejecución del rubro se verificará los siguientes aspectos:*

*- Verificación del cumplimiento de las especificaciones de los materiales a utilizar, mediante ensayos e informe del laboratorio calificado, aprobado por fiscalización. Las pruebas y los ensayos que el contratante realice, para comprobar la bondad del material, corresponde decidir a la fiscalización.*

*- Revisar los diseños y resistencia del hormigón a elaborarse y realizar ensayos previos en obra, que ratifiquen el logro de la resistencia de diseño, para el hormigón a utilizarse.*

*Estos ensayos previos deberán ser aprobados por la fiscalización.*

*- Verificar la existencia en calidad y cantidad de los materiales necesarios, los que se ubicarán en sitios próximos a la fundición. El almacenamiento de los materiales se efectuará por separado, en lugares convenientemente localizados. Los agregados de diferentes fuentes se almacenarán por separado.*

*El cemento que se utilizará será del tipo Portland, y deberá cumplir los requerimientos de las especificaciones ASTM-C150 o una norma equivalente, que el Constructor está obligado a presentar y los certificados de cumplimiento de las normas establecidas por el fabricante proveedor de cemento.*

*El almacenamiento se lo realizara en un local bajo cubierta; el sitio será ventilado y separado del terreno natural. El cemento almacenado tendrá un tiempo máximo de un*

mes para su uso, caso contrario el constructor está en la obligación de retirarlo y cambiarlo por cemento fresco.

Los agregados que se utilizarán, cumplirán con los requisitos de la especificación ASTM-C33. El agregado fino puede consistir de arena natural, o una combinación de arena natural y manufacturada, en cuyo caso el contenido de arena natural no será menor al 30% del total del agregado fino. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados o triturados o de una combinación de ellos.

La arena debe estar perfectamente limpia, dura, angulosa y áspera al tacto, no se emplearán las arenas arcillosas, suaves y disgregables, y no debe contener material orgánico u otro que altere las condiciones de aceptabilidad.

La arena a emplearse en el hormigón cumplirá con lo especificado para agregado fino de las normas ASTM Método C87.

Las piedras serán duras, no alteradas, limpias y de resistencia adecuada, sujetas a la aprobación de la fiscalización. Los agregados finos y gruesos (ripio) manufacturados, serán preparados de roca sana no alterada; las operaciones de trituración, lavado, tamizado y mezclado serán aprobadas por el contratante por medio de las instancias técnicas.

El agua a usarse, en el lavado de agregados y en la preparación de mezclas y curado del hormigón será fresca, libre de toda substancia que interfiera su proceso normal de hidratación del cemento. Se prohíbe en forma expresa, el uso de agua proveniente de afloramientos termales o contaminados con descargas sanitarias o industriales; se rechazará las aguas que contengan substancias nocivas como: aceites, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica, etc.

En el caso que el agua tuviera que ser transportada, por tanqueros, tanques, o tuberías provisionales o se tuviera que usar desde las matrices públicas, los costos de este requerimiento serán de cuenta del contratista, porque se consideran incluidos en los costos indirectos de los precios unitarios del constructor.

El acero de refuerzo debe cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño del proyecto y en cada uno de sus componentes. En general el acero de refuerzo para poder ser utilizado en la obra cumplirá con las especificaciones para "acero de refuerzo" dadas por el ACI 318-83 sección 3.5 y las que constan en las normas de la ASTM-A615 grado 40, ASTM - A617 grado 40, o con normas equivalentes aceptadas en Ecuador, por los organismos de control de calidad.

- El equipo mínimo necesario y la mano de obra calificada, se encontrarán ubicados en sitios estratégicos requeridos. Se verificará el adecuado funcionamiento del equipo antes de cada preparación.

- En el caso de mezclas en el sitio, las medidas de los cajones de medición en volumen de los agregados, se establecerán en forma exacta, para lograr las proporciones determinadas en el diseño del hormigón y se construirán con madera o hierro, resistentes al uso. No se permitirán cajones cuyas medidas no se encuentren en directa relación con los volúmenes de diseño y estos deberán permitir el manipuleo fácil y adecuado de los obreros.

- Igualmente se procederá con los baldes para la dosificación del agua, los que deberán ser totalmente impermeables.

- Se verificará previamente el personal con experiencia, para la elaboración del hormigón, los ensayos de consistencia con el cono de Abrams, la toma y desmolde de cilindros de hormigón, así como los lugares, condiciones en los que se mantendrán los

cilindros de hormigón, hasta su transporte al laboratorio. Estos procedimientos se registrarán a lo establecido en la Norma INEN 1578, Hormigones, Determinación del asentamiento, y la Norma INEN 1763, Hormigón fresco, muestreo.

- Determinar el asentamiento mínimo y el máximo permitido, de acuerdo con los elementos en los que se verterá el hormigón y los diseños previos de hormigones. En el caso de no existir especificaciones del proyecto que establezcan los asentamientos nominales del hormigón, se utilizará los recomendados según A.C.I. 211.1-89:

Tipo de construcción	Asentamiento (mm)	
	Máximo	Mínimo
Muros y zapatas de cimentación de hormigón armado.	80	20
Zapatas simples y muros de la sub estructura.	80	20
Vigas y muros de hormigón armado.	100	20
Columnas.	100	20
Pavimentos y losas.	80	20
Hormigón en masa.	50	20

- Aprobación previa de los aditivos a utilizar y establecimiento de cantidades, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Para la utilizar aditivos en el hormigón, deben estar especificados, en su uso y finalidad en cada uno de los diseños y será de responsabilidad del contratante la autorización para su uso el costo se entenderá incluido en los precios unitarios del hormigón sin que el constructor tenga derecho a reclamo económico por este concepto.

En el caso de que no esté especificado en los diseños y que por razones técnicamente justificados sea necesario su uso, el constructor propondrá el mejor tipo de aditivo para que apruebe el contratante, reconociéndose el costo con lo que dispone la Ley, de Contratación Pública.

El uso de aditivos se dará obligatoriamente de acuerdo con lo que indican las normas del ACI3-6. La utilización de cualquier aditivo será aprobada por el contratante. El constructor presentará para, su utilización, los datos técnicos actualizados del producto que propone, y los certificados del fabricante.

Los aditivos serán usados, siguiendo las especificaciones del fabricante y luego de haber realizado ensayos con los materiales que se utilizarán en la obra. Se establece en forma expresa que el uso de aditivos se reglamenta por las especificaciones del ACI y ASTM.

- Determinar con fiscalización los procedimientos y períodos de curado del hormigón.

- Establecer con fiscalización el registro cronológico, numerado de las tomas de pruebas de asentamiento, de cilindros de hormigón y sus resultados.

- Para el armado del hierro, se preverán los recubrimientos mínimos para hormigón armado y fundido en obra, establecidos por el ACI-08. En caso de que exista una discrepancia con los planos estructurales, se deberá consultar al fiscalizador.

- Aprobación previa de fiscalización de los encofrados, hierro de refuerzo, bloques, instalaciones embebidas y demás elementos en los que se verterá el hormigón.

## **2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.**

- Todo el hormigón a utilizar, será de preferencia hormigón premezclado. Se entiende como premezclado, al fabricado en plantas, fuera del sitio de la obra y que ha sido transportado. El contratante para la utilización de hormigón pre-elaborado presentará al contratante, cuando menos con 4 días antes de iniciar el vaciado del hormigón, el tipo

de planta a utilizar, la ubicación, el tiempo de transporte, los diseños de hormigón, los aditivos utilizados, sistema de envío, garantía de la planta procesadora sobre la calidad, para conseguir en obra las resistencias de trabajo especificadas y el tipo de descarga (directo o por bombeo), etc.

- En el caso de fundir el hormigón en el sitio, necesariamente se realizará con hormigonera mecánica. La duración del amasado será hasta conseguir una mezcla íntima y homogénea de los materiales, por lo que requiere en general, un tiempo mínimo de un minuto y medio, para mezcladoras de capacidad de un saco de cemento de 50 kg.

- No debe transcurrir más de treinta minutos entre el amasado y la puesta en sitio del hormigón.

- La adición de agua (retemplado) para recuperar la consistencia perdida de la mezcla fresca de hormigón no será permitida; tampoco los efectos de vibración para transportar el hormigón dentro del encofrado.

- En el transporte del hormigón se evitará las vibraciones, por cuanto estas favorecen a la segregación de los materiales. No se permitirá el remezclado del hormigón, que requiera la adición de agua.

- El vertido no debe efectuarse a mayores alturas (dos metros como máximo en caída libre), procurando que su dirección sea vertical.

- No se arrojará el hormigón con pala a gran distancia, ni se distribuirá con rastrillo.

- La colocación se hará por capas horizontales de espesor inferior al que permita una buena compactación, en general de 150 a 300 mm sin superar los 450 mm, en hormigón en masa, ni los 300 mm en hormigón reforzado.

- De acuerdo a las indicaciones de fiscalización, se tomarán muestras del hormigón ejecutado, para que sea aceptado en el lugar y verificado por los ensayos finales de los cilindros; en todo caso se deberán efectuar las siguientes pruebas mínimas:

\* Ensayos de compresión: se requieren seis ensayos por cada 30 m<sup>3</sup> de hormigón, y para todo elemento estructural un mínimo de cuatro ensayos. Cumplirá con la Norma INEN 1573, Hormigones, Determinación de la resistencia a la compresión de muestras y probetas cilíndricas de hormigones.

\* Ensayos de asentamiento: ocho ensayos por cada 30 m<sup>3</sup> de hormigón, o uno por cada fundición, el que cumplirá con la Norma INEN 1578, Hormigones, Determinación de asentamiento.

- Se controlará continuamente la humedad de los agregados, a fin de evitar variaciones significativas en la dosificación del agua.

- Verificación del tiempo de vibrado del hormigón, máximo 15 segundos, espaciando la acción del vibrador de manera uniforme, a distancias que permitan asegurar un hormigón homogéneo, sin duplicar el vibrado y ni permitir la segregación de los materiales. Los vibradores transmitirán frecuencias mayores a los 4.500 impulsos por minuto, impidiendo su utilización para conducir el hormigón a su sitio de colocación y no se ubicarán contra los encofrados o acero de refuerzo.

- Verificación continua del estado del equipo y herramienta. Se recomienda tener un vibrador de remplazo, puesto que en el caso que se dañe ya que será razón suficiente para suspender la fundición.

- No se permitirá la preparación y vertido del hormigón durante períodos de lluvia. Excepto que se demuestre que se ha tomado medidas que garanticen que el agua de la lluvia no tenga contacto con los materiales componentes del hormigón, ni con el hormigón mismo.
- Verificación del comportamiento de los encofrados y el sistema de apuntalamiento.
- Control de ejecución de pruebas de asentamiento y toma de cilindros de hormigón.
- Los recubrimientos serán los indicados en los planos en caso de no estar presentes, se tomarán los indicados por la norma ACI 318-08
- Durante su colocación, la temperatura del hormigón no será mayor a los 20°C (veinte grados centígrados). Si el vaciado se realizare en épocas calurosas, o si el cemento utilizado es de alta generación de calor, el constructor está en la obligación de escoger los mecanismos correctivos para mantener la temperatura dentro del límite indicado, pudiendo ser el pre enfriamiento de los agregados, agua de mezcla refrigerada, vaciado durante la noche, etc.

Esta obligación del constructor, no le da derecho para reclamar costos adicionales porque se consideran incluidos en los costos indirectos.

### **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

- Se procederá con el curado del hormigón, para impedir la evaporación del agua de la mezcla, hasta que el hormigón haya adquirido su resistencia, mediante los métodos preestablecidos con fiscalización como:
  - Humedecimiento o rociado con agua.
  - Mediante membranas impermeables, cuyos componentes se rocían sobre las superficies expuestas del hormigón fresco.
  - Láminas impermeables de papel o polietileno colocadas para evitar la evaporación durante el período de curado.
  - El período de curado mínimo debe ser de siete días o hasta que el hormigón alcance el 70 % de su resistencia de diseño.
- Verificación de las tolerancias máximas permitidas para la fabricación y colocación del concreto: se observará a menos que fiscalización o las especificaciones estructurales determinen lo contrario, lo establecido en el manual 117-90 de la A.C.I. (American Concrete Institute) secciones 3 a la 14.

Con muestras tomadas durante la ejecución del rubro, se verificarán las resistencias del hormigón, mediante la aplicación de los ensayos de compresión.

- Para control de los ensayos de laboratorio, se observará la "Guía de práctica" INEN-GP 22, guía práctica, laboratorista de hormigones, bases para inspección y control de calidad.

El laboratorio, la supervisión de los ensayos, los costos serán de cuenta del constructor y se consideran incluidos en los costos indirectos de las obras.

- Reparación de las fallas que pueda presentar un hormigón fundido por defectos en el proceso de vertido y/o vibrado del hormigón, y que requiera de reparaciones de los elementos estructurales; fiscalización y el constructor, definirán en forma conjunta el método a utilizar en la reparación requerida. En general toda reparación se la debe

efectuar en forma inmediata, apenas se retire los encofrados. Las reparaciones que se requieren serán por presencia mínima de hormigueros, bolsas de aire, segregación de áridos o similares que afectan la apariencia del elemento. Entre los procedimientos utilizados, para reparación de hormigones, se pueden utilizar:

- Empleo de un mortero o concreto con aditivo estabilizador de volumen o expansor, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

- Uso de un mortero o concreto epóxico, siguiendo las especificaciones del fabricante.

- Relleno con mortero mejorado y medios neumáticos, si el volumen de obra lo justifica.

- El corte de hormigón se deberá realizar entre 8 y 12 horas luego de la finalización del vertido de hormigón, debiendo tener estas una profundidad de un tercio de la altura de la losa ( $h/3$ ). Las dimensiones de las juntas serán las indicadas en los diseños y en caso de no encontrarse la relación entre largo para ancho deberá ser cercana a 1.

### **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

El constructor está obligado a preparar el sitio estratégico de la obra, para la plataforma de llegada de los tractocamiones, bombas y equipo. El sitio escogido será estable y no presentará riesgos de estabilidad para las obras, los costos de estas tareas están incluidos en el precio contractual del hormigón, no teniendo derecho el constructor a pago adicional alguno.

El contratante, por medio de la fiscalización, aprobará dentro de los 2 días subsiguientes a la presentación de los requerimientos del párrafo anterior, y a controlar en la obra el cumplimiento de lo especificado y aprobado.

No se permitirá rehidratación (retemplado) del hormigón utilizando agua, el Contratante en base al cumplimiento de lo señalado anteriormente verificará que no se produzcan prefragados durante el transporte y en el caso de producirse se desechará esa tongada y los costos serán de responsabilidad del Constructor.

Se preverá que la entrega en la planta y el transporte sean continuos y el vaciado se programa de acuerdo con la capacidad del transporte, para evitar que por deficiencias del proceso se produzcan juntas frías o riesgos sobre la estabilidad de la estructura.

El hormigón será descargado completamente antes de que la mezcladora sea nuevamente cargada, y su transporte hasta el sitio de vertido se lo efectuará de tal forma que el hormigón llegue con una consistencia uniforme y libre de cualquier impureza que pueda afectar la resistencia del hormigón. Se lo colocará y distribuirá en capas uniformes horizontales y se lo vibrará secuencialmente, impidiendo en todo momento la segregación del hormigón, presiones sobre los encofrados que excedan las de diseño y el fraguado de las capas inferiores antes de la colocación de la superior.

El constructor notificará al contratante con 24 horas de anticipación la fecha, la hora y la obra en la que realizará el vaciado de hormigón, de acuerdo con el plan y equipo aprobados.

Se prohíbe proceder al vaciado de hormigón en los siguientes casos:

- Lluvias fuertes o prolongadas, que rebasen la estabilidad de mortero.
- Si la iluminación fuere insuficiente.
- Si la temperatura del hormigón fuere mayor de 20°C.

- Cuando el equipo del constructor fuere insuficiente, en sus requerimientos humano y de equipo.

El hormigón se colocará en forma continua evitando el flujo y la segregación de sus ingredientes, especialmente cuando se trabaje con mezclas de alta consistencia.

Todo hormigón que comience a endurecerse previamente al vaciado será rechazado.

El hormigón será colocado en capas continuas horizontales. Antes de terminado el tiempo de fraguado de la primera capa, y estando aún en estado plástico, se colocará la capa siguiente, de modo que puedan ser penetradas por el vibrador para obtener superficies de acabado homogéneo, sin pegas o juntas frías.

Si se interrumpiere el proceso de vaciado, se procurará que se produzca fuera de las zonas de esfuerzos críticos o en su defecto, se procederá a la inmediata formación de una junta de construcción técnicamente diseñada y ejecutada.

La colocación, previa la aprobación del contratante, podrá realizarse con bombas de hormigón, bote con descarga de fondo u otros dispositivos que no produzcan segregación.

Cuando en cierto tipo de estructuras se requiera de superficies o juntas de construcción inclinadas, el contratista tomará las medidas, por ejemplo encofrados auxiliares no vibratorios, vibradores superficiales, para garantizar su llenado, consolidación o estabilidad.

Después que las superficies de roca o juntas de construcción, sean limpiadas y humedecidas, antes de colocar el hormigón en donde fuere posible, serán cubiertas con una capa de mortero de 1 cm y que tenga la misma proporción de agua, de inductor de aire, cemento y arena que el hormigón.

Para prevenir los bordes delgados, las juntas de construcción de las tongadas, cerca de superficies inclinadas expuestas serán diagonales, de modo que el ángulo, entre la superficie inclinada y la superficie expuesta de hormigón, no sea menor que 50°.

Durante la colocación del hormigón en masa, el contratista cuidará de mantener una área mínima de hormigón fresco expuesta, mediante la colocación del hormigón en capas aproximadamente horizontales, a todo lo ancho del bloque, a todo lo alto de la tongada, y sobre un área restringida del área total del bloque, siguiendo en etapas progresivas similares, hasta completar la totalidad del bloque.

La inclinación hacia los lados no confinados de las capas sucesivas, se mantendrá con una inclinación lo más pronunciada, a fin de mantener estas áreas mínimas. El hormigón, a lo largo de estos lados, no deberá ser vibrado, hasta que el hormigón adyacente se coloque, excepto cuando las condiciones del tiempo aceleren el endurecimiento del hormigón y se dude de la efectividad de la vibración de consolidación, para integrarlo con el hormigón adyacente.

Los agregados gruesos segregados en superficies, serán esparcidos antes de colocarse el nuevo hormigón sobre ellos. Cada depósito de hormigón deberá ser vibrado completamente, antes que otro hormigón sea depositado.

Si el hormigón se coloca monolíticamente alrededor de aberturas que tengan dimensiones verticales mayores que 0.60 m, o en plataformas, losas o vigas de cimentación o elementos de soporte, la nueva capa de hormigón podrá colocarse, entre una o tres horas después de colocado el hormigón sub/o adyacente, evitándose retracciones diferenciales entre los hormigones alrededor y/o sobre elementos descritos.

Al compactar la capa subsiguiente, el vibrador penetrará por su propio peso y volverá a vibrar la capa inferior. En ningún caso la colocación de una nueva capa será retardada hasta que el vibrador no pueda penetrar por su propio peso en la capa de hormigón previamente colocada.

Cada capa de hormigón será compactada al máximo practicable de densidad, libre de acumulaciones y agregados gruesos o aire entrampado y óptimamente acomodado en toda la superficie de las formas del encofrado y de los elementos embebidos.

La compactación se hará por medio de vibradores de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficies, aprobados por la fiscalización.

Los vibradores de inmersión funcionarán a una velocidad máxima de 7.000 r.p.m. Los vibradores de inmersión para hormigón en masa serán del tipo medio.

Los vibradores de inmersión serán operados en posición vertical, debiendo la cabeza vibradora penetrar y revibrar la parte superior de la capa inferior, si existiese. Se evitará que la cabeza vibradora tope a los encofrados y las armaduras.

El tiempo y espaciamiento aproximados para las inmersiones, dependerá, de la consistencia del hormigón, de la frecuencia de operación de los vibradores, podrá variar entre 5 y 20 segundos y entre 0,30 y 0,50 m, respectivamente. En todo caso, las experiencias de campo permitirán optimizar este trabajo. Al vibrar el hormigón en masa, ésta continuará hasta que las burbujas de aire entrampado cesen de escapar.

#### **4. MEDICIÓN Y PAGO**

No se pagará elementos de hormigón que presenten fisuras, manchas por desencofrantes, despostillados, coqueas por segregación, elementos con deformaciones por encofrados inadecuados, etc. Solo es posible pagar estos elementos luego de las reparaciones pertinentes, para las cual se presentará un procedimiento detallado, para que este sea aprobado por el fiscalizador. La reparación se realizará a cuenta del contratista.

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico m<sup>3</sup>. Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen efectivo del rubro realizado, que cumpla con las especificaciones técnicas y la resistencia de diseño.

Los rubros que corresponden a esta especificación son:

- Hormigón simple, f'c=140kg/cm<sup>2</sup>
- Hormigón simple, f'c=210kg/cm<sup>2</sup>
- Hormigón simple, f'c=240kg/cm<sup>2</sup>
- Hormigón simple, f'c=280kg/cm<sup>2</sup>
- Hormigón simple, f'c=300kg/cm<sup>2</sup>

El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.



## CÓDIGO DE RUBRO: C.1.39035

### RUBRO: HORMIGÓN GROUTE (HORMIGÓN FLUÍDO)

#### GENERALIDADES:

#### 1. DESCRIPCIÓN

Se considera al mortero como la mezcla íntima y uniforme con características expansivas que es recomendable para rellenos y anclajes de máquinas.

Con una la dosificación del mortero compuesto por cemento. Arena espacialmente granulada y aditivos adecuadamente dosificados para controlar el cambio de volumen en el cemento al hidratarse, de acuerdo a los catálogos se debe observar la resistencia y consistencia requerida, las características técnicas, forma de medida, mezclado, y colocado, que son los datos a partir de los cuáles se determina las cantidades de material necesarios para obtener la resistencia especificada. Las proporciones definitivas deben establecerse mediante diseños y ensayos de laboratorio, cuyas especificaciones se observarán en obra.

#### 1.1 HORMIGÓN GROUTE (HORMIGÓN FLUÍDO)

<b>Unidad:</b>	Metro cúbico (m <sup>3</sup> ).
<b>Materiales mínimos:</b>	Sacos de grout de 30 kg.
<b>Equipo mínimo:</b>	Herramientas varias Concreteira
<b>Mano de obra mínima calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2

#### 2. CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES.

Es obligación del constructor realizar el diseño de laboratorio, con los materiales aprobados por el contratante y que utilizará en la obra, según las normas del código ACI 318-08, capítulo 4, secciones 4-1 a 4-6 para obtener el valor mínimo de la resistencia requerida.

Es de responsabilidad absoluta del constructor cumplir las condiciones de resistencia mínima especificadas, obligándose a vigilar el cumplimiento de preparación, dosificación, cálida de los agregados, y además ser parte de la supervisión del proceso de control de calidad.

#### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS:

Previo al inicio de la ejecución del rubro se verificará los siguientes aspectos:

- Verificación del cumplimiento de las especificaciones de los materiales a utilizar, mediante ensayos e informe del laboratorio calificado, aprobado por fiscalización. Las pruebas y los ensayos que el contratante realice, para comprobar la bondad del material, corresponde decidir a la fiscalización.
- Revisar los diseños y resistencia del mortero expansivo a elaborarse y realizar ensayos previos en obra, que ratifiquen el logro de la resistencia de diseño, para conseguirlos resultados esperados.

Estos ensayos previos deberán ser aprobados por la fiscalización.

- Verificar la existencia en calidad y cantidad de los materiales necesarios, los que se ubicarán en sitios próximos a la fundición. El almacenamiento de los materiales se efectuará por separado, en lugares convenientemente localizados. Los agregados de diferentes fuentes se almacenarán por separado.

El almacenamiento se lo realizara en un local bajo cubierta; el sitio será ventilado y separado del terreno natural. El mortero almacenado tendrá un tiempo máximo de un mes para su uso, caso contrario el constructor está en la obligación de retirarlo y cambiarlo por cemento fresco.

Las piedras o grava deben ser duras, no alteradas, limpias y de resistencia adecuada, sujetas a la aprobación de la fiscalización. Los agregados finos y gruesos (ripió) manufacturados, serán preparados de roca sana no alterada; las operaciones de trituración, lavado, tamizado y mezclado serán aprobadas por el contratante por medio de las instancias técnicas.

El agua a usarse, en el lavado de agregados y en la preparación de mezclas y curado del mortero será fresca, libre de toda substancia que interfiera su proceso normal de hidratación del cemento. Se prohíbe en forma expresa, el uso de agua proveniente de afloramientos termales o contaminados con descargas sanitarias o industriales; se rechazará las aguas que contengan substancias nocivas como: aceites, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica, etc.

En el caso que el agua tuviera que ser transportada, por tanqueros, tanques, o tuberías provisionales o se tuviera que usar desde las matrices públicas, los costos de este requerimiento serán de cuenta del contratista, porque se consideran incluidos en los costos indirectos de los precios unitarios del constructor.

- El equipo mínimo necesario y la mano de obra calificada, se encontrarán ubicados en sitios estratégicos requeridos. Se verificará el adecuado funcionamiento del equipo antes de cada preparación.

- En el caso de mezclas en el sitio, las medidas de los cajones de medición en volumen de los agregados, se establecerán en forma exacta, para lograr las proporciones determinadas en el diseño del mortero y se construirán con madera o hierro, resistentes al uso. No se permitirán cajones cuyas medidas no se encuentren en directa relación con los volúmenes de diseño y estos deberán permitir el manipuleo fácil y adecuado de los obreros.

- Igualmente se procederá con los baldes para la dosificación del agua, los que deberán ser totalmente impermeables.

- Se verificará previamente el personal con experiencia, para la elaboración del hormigón, los ensayos de consistencia con el cono de Abrams, la toma y desmolde de cilindros de hormigón, así como los lugares, condiciones en los que se mantendrán los cilindros de hormigón, hasta su transporte al laboratorio. Estos procedimientos se registrarán a lo establecido en la Norma INEN 1578, Hormigones, Determinación del asentamiento, y la Norma INEN 1763, Hormigón fresco, muestreo.

## **2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.**

- Este tipo de mortero se utilizará, perfectamente mezclado con el agua bien dosificada. Se entiende que se utilizará para anclajes de:

- Pernos.
- Nivelación de planta para instalación de máquinas, columnas, vigas o cualquier otro elemento estructural.
- Resane de hormigones y reparación de fallas en el hormigón.

- Es importante elaborar el hormigón sin contacto cuando se trata de rellenos estructurales.
- Se utiliza además para la elaboración de hormigón de altísima resistencia.
- La superficie que va a quedar en contacto con el mortero Grout, debe estar sana, libre de grasa, polvo y partes sueltas que puedan dañar la adición.

### **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

*El constructor está obligado a preparar el sitio estratégico de la obra, para llegar de la forma más rápida a la colocación del mortero que será puesto en superficie suturada de agua, evitando emposamientos.*

*El sitio escogido será estable y no presentará riesgos de estabilidad para las obras, los costos de estas tareas están incluidos en el precio contractual del mortero, no teniendo derecho el constructor a pago adicional alguno.*

*El contratante, por medio de la fiscalización, aprobará dentro de los 2 días subsiguientes a la presentación de los requerimientos del párrafo anterior, y a controlar en la obra el cumplimiento de lo especificado y aprobado.*

### **4. MEDICIÓN Y PAGO**

*No se pagará elementos el mortero puesto en obra, manchas por desencofrantes, despostillados, coqueas por segregación, elementos con deformaciones por encofrados inadecuados, etc. Solo es posible pagar estos elementos luego de las reparaciones pertinentes, para las cual se presentará un procedimiento detallado, para que este sea aprobado por el fiscalizador. La reparación se realizará a cuenta del contratista.*

*La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico m<sup>3</sup>. Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen efectivo del rubro realizado, que cumpla con las especificaciones técnicas y la resistencia de diseño.*

*El rubro que corresponden a esta especificación es:*

- Hormigón grout.

*El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.*

## CÓDIGO DE RUBRO: C.1.27032

### RUBRO: HORMIGÓN CICLÓPEO

#### 1. DESCRIPCIÓN

Por hormigón Ciclópeo, se entiende a la estructura, que en su construcción está compuesta por un 60% de hormigón simple y un 40% de piedra.

Es la combinación del hormigón simple de la resistencia determinada con piedra molón o del tamaño adecuado, que conformarán los elementos estructurales, de carga o soportantes y que requieren o no de encofrados para su fundición.

El objetivo es la construcción de elementos de hormigón ciclópeo, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

##### 1.1 HORMIGÓN CICLÓPEO (40 H. S. y 60% PIEDRA) $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

<b>Unidad:</b>	Metro cúbico (m <sup>3</sup> ).
<b>Materiales mínimos:</b>	Hormigón simple $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ Piedra puesta en obra Agua
<b>Equipo mínimo:</b>	Herramientas varias
<b>Mano de obra mínima calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

#### 2. CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

- El hormigón simple cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Hormigón de cemento Portland" del presente estudio.

##### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.

- Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto.

- Determinación del tamaño de la piedra que será tipo andesita, e irá de acuerdo con el espesor del elemento a fundirse.

- La piedra, será dura, no alterada, granítica, limpia y de resistencia adecuada, de un diámetro medio no mayor a 0,15m. Para su colocación estará limpia, la superficie libre de arcillas, limos, materia orgánica, musgos y hongos.

Para iniciar el proceso de fabricación del elemento de hormigón ciclópeo se verificará que la piedra esté húmeda. La colocación se realizará en capas manteniendo una separación homogénea entre las piedras no mayor a 0,10m, entre ellas y una separación respecto al cofre o pared de excavación de 0,05m.

- Determinación del tipo de compactación y terminado de las superficies que se van a poner en contacto con el hormigón ciclópeo.

- Verificar que los encofrados se encuentren listos y húmedos para recibir el hormigón y o las excavaciones. Verificación de niveles, plomos y alineaciones.

- Instalaciones embebidas, que atraviesen y otros aprobado por fiscalización.
- Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.
- Fiscalización verificará y dispondrá que se puede iniciar con el hormigonado.

## **2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.**

- Verificación de plomos, nivelaciones, deslizamientos o cualquier deformación en los encofrados.
- Todas las piedras serán recubiertas con una capa de hormigón durante el fundido.
- Verificación de la compactación y vibrado del hormigón y de las proporciones hormigón – piedra.

## **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

- Las superficies terminadas serán lisas y se sujetarán a lo señalado en los planos del proyecto, para aprobación de fiscalización.
- Comprobación de niveles, plomos y alturas con los planos del proyecto.
- Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.
- Evitar cargar al elemento recién fundido hasta que el hormigón haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño, transcurran un mínimo de 14 días luego del hormigonado, o a la aprobación e indicaciones de fiscalización.
- Cuidado y mantenimiento hasta el momento de entrega recepción del rubro.

## **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

Se iniciará con la preparación del hormigón simple de la resistencia determinada en los planos o especificaciones estructurales, conforme a las especificaciones de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón".

Verificados y aprobado el encofrado o excavación en los que se alojará el hormigón y la piedra, se iniciará su colocación de capas alternadas de hormigón simple y piedra, cuidando guardar la proporción especificada. La primera capa será de hormigón de 0,15m de espesor, sobre la que se colocará a mano una capa de piedra; no se permitirá que sean arrojadas por cuanto pueden provocar daños a los encofrados o a la capa de hormigón adyacente. Este procedimiento se lo repetirá hasta completar el tamaño del elemento que se está fundiendo. Se tendrá especial cuidado de que la piedra quede totalmente cubierta, que no existan espacios libres entre el hormigón y la piedra, para lo que se realizará un baqueteo (golpeteo) con la ayuda de vibrador, varilla u otros elementos apropiados.

La superficie de acabado será lisa y totalmente limpia de cualquier rebaba o desperdicio.

## **4. MEDICIÓN Y PAGO.**

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico m<sup>3</sup>. Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado, que cumpla con las especificaciones técnicas y la resistencia de diseño.

No se harán mediciones ni pagos por concepto de encofrados, obra falsa o andamio, arrastre de aire en el hormigón, formación de agujeros de drenaje, ni acabado de superficies.

El costo único que se reconocerá es el de m<sup>3</sup> de hormigón ciclópeo, de acuerdo con las dimensiones establecidas en los planos de diseño. En el caso de volúmenes adicionales serán justificados con la aprobación del fiscalizador.

El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

El rubro que corresponden a esta especificación es:

- Hormigón ciclópeo (40% H. SW. Y 60 % piedra)  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

# CÓDIGO DE RUBRO: C.1.00122

## RUBRO: ENCOFRADOS Y OBRA FALSA

### 1. DESCRIPCIÓN

Se entiende por encofrado las formas volumétricas que se confeccionan para dar la configuración final del concreto, que sea capaz de soportar con total seguridad todas las cargas verticales, los esfuerzos horizontales, la ejecución de vertido y vibrado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista, conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas, dimensiones de los elementos especificados en planos y detalles del proyecto. Incluye la obra falsa necesaria para su respectivo soporte.

#### 1.1 ENCOFRADO DE MADERA (2 USOS)

<b>Unidad:</b>	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> ).
<b>Materiales mínimos:</b>	Clavos Pingos de eucalipto Tiras de eucalipto 4 x 5 x 300cm Tabla ordinaria de monte 28 x 2.5 x 300cm
<b>Equipo mínimo:</b>	Herramientas varias
<b>Mano de obra mínima calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

#### 1.2 ENCOFRADO DE MADERA TERCIADA (2 USOS)

<b>Unidad:</b>	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> ).
<b>Materiales mínimos:</b>	Varios Clavos Tiras de eucalipto 4 x 5 x 300cm. Planchas de Plywood 1.22x2.44 m de e=12 mm
<b>Equipo mínimo:</b>	Herramientas varias. Módulos de andamios metálicos. Puntales.
<b>Mano de obra mínima calificada:</b>	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

### 2. CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

#### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.

- Previo al diseño, ejecución de los encofrados se revisará y tomará en cuenta la Guía de práctica INEN-GP 16: Guía práctica. Diseño y construcción de encofrados.

A no ser que se especifique de otra manera, los planos detallados y los datos de los materiales a usarse en la obra falsa o cerchado, deberán entregarse al fiscalizador para su aprobación; pero en ningún caso el Contratista será relevado de responsabilidad por los resultados obtenidos con el uso de los planos aprobados por el fiscalizador.

El diseño y cálculo de los encofrados tomará en cuenta al menos los siguientes factores: a): velocidad y método de colocación del hormigón; b): cargas de construcción, incluyendo cargas verticales, horizontales y de impacto; c): requisitos especiales del encofrado, necesarios para la construcción de cascarones, placas plegadas, domos, hormigón arquitectónico u otros tipos semejantes de elementos. (C.E.C.: 6.1: Diseño de

encofrados). Adicionalmente se observará lo determinado por las especificaciones estructurales y la fiscalización.

Una vez aprobado el diseño de los encofrados se procederá a su ejecución. La madera que se utilice en la fabricación será de buena calidad y exenta de ojos, los cuales debilitan la resistencia de la misma.

- Determinación de las cargas vivas, muertas y esfuerzos que soportará el encofrado.
- Diseño y cálculo de los encofrados a utilizar, los que se sujetarán y tomará en cuenta como mínimo los factores que se indican en el Capítulo 6, Sección 6.1, Diseño de encofrados; del Código Ecuatoriano de la Construcción.
- El diseño deberá indicar la forma para el ensamble, arrostramiento, apuntalamiento y desarmado de los encofrados, el que debe ser ágil y rápido. Igualmente el diseño considerará el tamaño y peso de los elementos de los encofrados, los que deberán estar de acuerdo con los medios que el constructor tenga para su movimiento y colocación en sitio. Este diseño será presentado a la fiscalización, con la debida anticipación a la ejecución de los trabajos, para su aprobación.
- Prever el cumplimiento de las tolerancias máximas permitidas para la fabricación y colocación del concreto: se observará a menos que fiscalización o las especificaciones estructurales determinen lo contrario, lo establecido en el manual 117-90 de la A.C.I. (American Concrete Institute) secciones 3 a 14.
- Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.
- Los enlaces o uniones de los distintos componentes de los encofrados, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se ejecute con facilidad.
- Ejecutar la nivelación, replanteo y escuadrado de la ubicación de los encofrados, previa a su inicio.
- Se presentarán muestras de la madera para encofrados y de los tableros realizados conforme los diseños de detalle, cuando el elemento de hormigón a fundir exija un acabado de superficie vista.
- El constructor garantizará la estabilidad y resistencia de los encofrados y su forma de arrostramiento y apuntalamiento y en ningún caso será relevado de responsabilidad de los resultados obtenidos con el uso de los planos de encofrados aprobados por la fiscalización.
- Revisión de planos y ubicación de todas las instalaciones y conductos que se incorporarán con la ejecución de los encofrados.

## **2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.**

- En la construcción de encofrados se verificará la ejecución de las ranuras, orificios, pasos, así como muescas y otras necesarias, relacionados con otros trabajos, así como el empotramiento de elementos que quedarán embebidos en el hormigón. Se observará lo determinado en el Capítulo 6, Sección 6.3, Tuberías y conductos embebidos en el hormigón; del Código Ecuatoriano de la Construcción.
- Verificación de todas las juntas, las que deberán ser horizontales o verticales con los acanalados (juntas de construcción) para fundiciones posteriores.

- *Revisión y verificación de los enlaces o uniones de los diferentes elementos que conforman el encofrado, los que serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.*
- *En los elementos de gran luz o volados, se verificará la disposición de una contraflecha para que una vez desencofrado y cargada la pieza de hormigón, esta conserve una ligera concavidad en su intradós.*
- *La construcción de los encofrados se ejecutará de forma que permita su remoción sin martilleo o uso de palancas contra el hormigón.*
- *Fiscalización podrá modificar el sistema en general si a su juicio no reúnen las condiciones de seguridad y eficiencia exigidas.*
- *Las superficies interiores deberán estar totalmente limpias y humedecerse antes de la colocación del hormigón.*
- *Para facilitar el desencofrado se utilizará desenmoldantes, los que estarán exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón y acero de refuerzo; además que no mancharán y se aplicará previo al armado de los encofrados y la colocación de los refuerzos. Se prohíbe el uso de aceite quemado.*
- *Mientras se ejecuta el armado del encofrado y al concluir éste, se verificará la nivelación, aplomado, apuntalamiento y escuadrado de la estructura, con la limpieza total posterior.*
- *Para el armado del hierro, se preverán los recubrimientos mínimos para hormigón armado y fundido en obra, determinados en los planos del proyecto, en su defecto los establecidos por el ACI, última edición.*

### **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

- *El inicio del desencofrado tendrá el visto bueno de fiscalización, luego de verificada la resistencia del hormigón; además que se registrará a lo especificado detalladas en el Capítulo 6, Sección 6.2, Desencofrados y retiro de puntales; del Código Ecuatoriano de la Construcción (C.E.C).*
- *Antes de reutilizar un encofrado debe limpiarse con cepillo de alambre, para eliminar el mortero que haya podido quedar adherido y realizar cualquier reparación que éstos necesiten.*
- *Los tableros de madera contrachapada se usarán con un máximo de cuatro ocasiones, mientras que los de duela por seis ocasiones, previa la aprobación de fiscalización para su reutilización.*

## **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

*El Constructor responderá de la estabilidad y cumplirá con las condiciones del diseño, dependiendo de la finalidad de la cara vista del elemento del hormigón.*

*Si por insuficiencia de apoyo o anclaje, los elementos de hormigón sufren variaciones en las dimensiones finales, los arreglos, serán por cuenta del constructor y no será causa para reconocer pagos adicionales.*

*El diseño y construcción de los encofrados, serán realizados por el constructor y será su responsabilidad el montaje, sujeción, operación y desmontaje. Las cargas verticales y*

*empujes laterales que son actuantes durante el proceso de fraguado del hormigón, estarán garantizadas en el diseño.*

*Todo defecto en el encofrado o cualquier colapso durante el proceso, son de responsabilidad del constructor, aunque el contratante hubiere revisado y aprobado los cofres, pero esta acción no le exculpa de responsabilidad.*

*La superficie que estará en contacto con el hormigón, después de la limpieza, será recubierta con una capa de desencofrante específico para metal o madera, dependiendo del material del encofrado; o pueden ser subproductos de polímeros y plásticos, para que se forme una superficie aislante entre el hormigón fresco y el cofre, capaz de evitar en todo el elemento adherencias que en la tarea de desencofrado dañe las superficies del elemento.*

*La elaboración de los tableros se realizará del tamaño adecuado que permita el manejo manual de los obreros durante el encofrado y desencofrado de éstos o por los medios adicionales que el constructor implemente en obra. Se basará en una coordinación y tomando en cuenta las medidas comerciales de la madera a ser utilizada, de tal forma que el desperdicio sea el mínimo posible. La estructura de los tableros distribuirá las alfajías a una máxima distancia de 600 mm entre ejes, en sentido transversal y longitudinal y además se verificará que la lámina de la madera contrachapada en contacto con el hormigón sea lisa, sin astillas y en buen estado. Los tableros de duela cepillada y machihembrada conservarán las especificaciones indicadas anteriormente. Se recomienda que las medidas más usuales para tableros sean de 600 x 1200 mm.*

*Los puntales irán con una separación adecuada, de acuerdo al material y contra venteados entre sí para mantener su forma y posición, los que no se apoyarán en ningún caso en forma directa al suelo y se utilizará elementos resistentes que evite el punzonamiento del mismo. Para casos de elementos de luces considerables o en voladizo, fiscalización comprobará que la contraflecha sea la adecuada, previo al armado final del encofrado. Concluido el armado de la estructura de encofrado, y previa la comprobación de que los trabajos complementarios o a ser embebidos en el hormigón se encuentran totalmente concluidos, se procederá a una impermeabilización total de las juntas de los diferentes elementos y uniones del encofrado y verificación de su nivelación, escuadre y aplomado.*

*Fiscalización podrá exigir pruebas de la estabilidad, resistencia y estancamiento del encofrado elaborado, las que se deberán satisfacer totalmente, para ser aprobados y continuar con la colocación del acero de refuerzo y hormigonado.*

*Para proceder con el desencofrado se solicitará la autorización de fiscalización, la que será en coordinación con los resultados que se indiquen en las pruebas y ensayos de los hormigones correspondientes.*

*La remoción de encofrados consiste en el conjunto de tareas para el retiro de los elementos, reubicación de los materiales que sirvieron para los cofres, los utilizados como puntales y elementos de apoyo y el transporte fuera de la obra.*

*El área en donde se realizó la obra quedará libre de escombros o residuos de materiales empleados en el proceso de construcción. El costo que demande estas tareas se considera incluido dentro del precio unitario contractual de encofrados, no teniendo el constructor derecho a pagos adicionales*

*Las deflexiones totales anticipadas de la obra falsa y encofrados se indicarán en los planos de obra falsa y no excederán de 2 centímetros. Los encofrados de las losas entre vigas se construirán sin tolerancia alguna para deflexión entre las vigas.*

*En el caso que sucedan deformaciones o asentamientos que excedan en  $\pm 1$ centímetro de aquellos indicados en los planos de la obra falsa, u ocurran otros desperfectos que, a criterio del Fiscalizador, impedirán conseguir una estructura que se conforme a los requerimientos de los documentos contractuales, el contratista adoptará las medidas correctivas necesarias, a satisfacción de fiscalizador.*

*En el caso que los desperfectos indicados en el párrafo anterior sucedieran durante el vaciado del hormigón, éste será suspendido hasta que se realicen las correcciones respectivas. Si no se efectuaren dichas correcciones antes de iniciarse el fraguado del hormigón en la zona afectada, el vaciado del hormigón inaceptable será retirado y reemplazado por el Contratista a su cuenta.*

#### **4. MEDICIÓN Y PAGO**

*Se medirá el área del encofrado que se encuentra en contacto con el hormigón (o bloques en losas) y su pago se lo efectuará por metro cuadrado "m<sup>2</sup>". El costo incluye todos los sistemas de sujeción, apuntalamiento y sustentación (Obra falsa) que se requiera para lograr la ejecución y estabilidad del encofrado.*

*Con esta modalidad se pagaran los siguientes rubros:*

- *Encofrado de madera (2 usos).*
- *Encofrado de madera terciada (2usos).*

*El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.*

## CÓDIGO DE RUBRO: C.1.00042

### RUBRO: ACERO ESTRUCTURAL A36 SUMINISTRO, MONTAJE Y PINTADO; CON EQUIPO MECÁNICO.

#### 1. DESCRIPCIÓN.

*Este apartado norma los requisitos que debe cumplir el acero empleado en la construcción de las vigas metálicas utilizadas para soportar las losas y otros elementos estructurales. El material utilizado en la fabricación de las vigas metálicas será acero estructural de calidad ASTM A572 grado A50. Únicamente los perfiles conformados en frío se realizan con acero A36 o A37.*

*El Contratista suministrará todo equipo, materiales y servicios no especificados en otra forma o lugar, para la fabricación, entrega, descarga, manipulación, almacenamiento, y erección de toda la obra de acero estructural según se muestra en los Documentos del Contrato.*

*Todas las piezas estructurales se trabajarán preferentemente en taller, de la manera especificada en los planos, evitando procesos en caliente, salvo los requeridos para cumplir la normativa de soldadura.*

*Además a este trabajo consistirá en la pintura anticorrosiva para estructuras, de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales y las instrucciones del fiscalizador. Este trabajo comprende la preparación de las superficies metálicas, aplicación, protección y secado de la pintura y el suministro de todas las herramientas, aparejos andamiaje, mano de obra y materiales necesarios para terminar satisfactoriamente el trabajo*

#### 1.1 ACERO A36 ESTRUCTURAL EN PERFILES, SUMINISTRO, MONTAJE Y PINTADO CON EQUIPO MECÁNICO.

<b>Unidad:</b>	kilogramo (kg)
<b>Materiales Mínimos:</b>	Perfiles de acero laminados A36 Suelta Pintura anticorrosiva Diluyente Lija
<b>Equipo Mínimo:</b>	Módulo andamio metálico Herramientas varias Camión Grúa de 10Ton. Equipo de suelta
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2 Chofer Profesional D (Estruc. Ocup. C1).

#### 2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

## **2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.**

- El constructor presentará pruebas certificadas de los ensayos mecánicos realizados al material que se va a utilizar. El constructor, antes de comenzar la ejecución en taller entregará los planos de taller al fiscalizador para su autorización.

- El constructor, basándose en las indicaciones del proyecto redactará un programa de montaje detallando lo siguiente:

- Descripción de la ejecución de las fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase. Descripción del equipo mecánico que empleará en cada fase y de los Elementos de seguridad y protección del personal.

- Comprobación de replanteos efectuados en la obra y los señalados en los planos, en caso de discrepancia se ceñirá a lo que indique el fiscalizador.

- Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomos.

- Donde el diseño del acero estructural no esté indicado en los Planos, el Contratista deberá presentar planos de diseño de la forma de armar el acero, con sus conexiones y pernos de anclaje. Dichos planos deberán estar firmados por un ingeniero profesional.

- Luego de estar armada la estructura se colocará la pintura anticorrosiva es una base o primera capa de imprimación de pintura que se ha de dar a una superficie, que se aplica directamente a los cuerpos de acero y otros metales. Ésta tiene el propósito principal de inhibir la oxidación del material, y secundariamente el de proporcionar una superficie que ofrezca las condiciones propicias para ser pintada con otros acabados, esmaltes y lustres coloridos.

Para que la pintura cumpla sus objetivos es absolutamente indispensable que se adhiera completamente al sustrato y esto sólo se consigue mediante una preparación adecuada de la superficie.

Durante el almacenamiento:

- Todos los productos se deben almacenar en sitios limpios, secos, iluminados y con buena ventilación natural o forzada.

- Los arrumes se deben hacer de tal manera que no ofrezcan riesgos de caídas o deterioro. Siempre se debe consumir primero lo más antiguo.

- Los envases deben permanecer bien tapados para evitar su contaminación y la evaporación del material volátil.

## **2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.**

El acero estructural se inspeccionará y muestreará en el lugar de aprovisionamiento, siguiendo lo recomendado en la norma INEN 106.

La exposición a la lluvia, niebla o rocío de pinturas húmedas o sin secar tiene efectos negativos sobre la adherencia entre manos y sobre el desempeño de todo el sistema de protección. Por lo tanto, es de suma importancia aplicar la pintura en buenas condiciones ambientales.

Todo el trabajo de pintura debe hacerse cuando las condiciones atmosféricas sean favorables y de que permanecerán así durante el período de secamiento.

Todo el trabajo de pintura se debe suspender en las siguientes condiciones generales a menos que existan restricciones específicas sobre el producto que se está utilizando:

- Cuando la temperatura de la atmósfera circundante esté por debajo de 4°C (40°F) o la humedad relativa esté por encima de 85 %.
- Cuando las condiciones atmosféricas indiquen que el trabajo posiblemente se verá afectado por lluvia, neblina o rocío o si hay evidencia de que éstas se presentarán en las próximas 6 horas.

Durante el manejo se deben tomar las precauciones necesarias para evitar salpiques y derrames:

Se deben eliminar todas las fuentes de calor, prevenir y dispersar las concentraciones de vapores.

Está absolutamente prohibido fumar durante el almacenamiento manejo y aplicación de pinturas.

Los productos de mantenimiento industrial a base de solventes y/o en dos componentes y con excepción de las pinturas solubles con agua, contienen materiales inflamables, lo cual implica tomar las medidas de seguridad que correspondan.

Cuando se manejan líquidos inflamables se deben evitar los riesgos de electricidad estática; cuando se vacíen materiales inflamables líquidos de un recipiente a otro, éstos deben estar en contacto permanente o ambos se deben conectar a tierra.

En zonas de trabajo las cantidades de pintura, thinner, ajustadores y otros líquidos deben ser en pequeñas cantidades como sea posible

### **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

Las estopas, papeles, envases vacíos y demás desechos, inservibles del trabajo de pintura se deben colocar en un recipiente metálico, taparlo bien y separarlo lejos de toda fuente de calor, en el lugar asignado a las basuras y descartes.

## **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.**

En la ejecución de toda soldadura se seguirán las prescripciones generales que figuran a continuación:

Antes de soldar se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, y muy especialmente la grasa o pintura. Las partes que se van a soldar estarán además secas.

Se utilizarán electrodos en calidad apropiada (6011, 6013 o similar). Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre eliminado todo rastro de escoria. Para facilitar la limpieza y el depósito de los cordones se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriormente depositados ni con los bordes de las piezas.

Los elementos provisionales de fijación para el armado o montaje que se suelden a los elementos de la estructura se desprenderán cuidadosamente con soplete, sin dañar los

elementos. Los restos de soldadura de las fijaciones se eliminarán con piedra de esmeril o lima.

El almacenamiento o depósito de los elementos constitutivos de la obra se harán en una forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. En el montaje se realizará el ensamble de los distintos elementos, de tal modo que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos del proyecto con las tolerancias establecidas.

No se pintará estructura alguna cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los 5°C, o cuando haya lluvia o neblina, o cuando el Fiscalizador considere que las condiciones son inadecuadas para efectuar el trabajo. De la misma forma las temperaturas ambientales o de superficies demasiado altas pueden resultar perjudiciales, a menos que se tomen las precauciones del caso. La aplicación a rodillo o brocha puede necesitar la adición de ajustadores extra con pérdida lógica de espesor de película por mano. Si la pintura fresca ha sido dañada por cualquiera de las causas anteriores, el contratista la reemplazará o la reparará por su cuenta y en forma satisfactoria.

El contratista notificará al fiscalizador, por escrito y de forma anticipada, el comienzo de las operaciones de limpieza y pintura. La pintura se la aplicará con brocha o soplete, o mediante una combinación de éstos, con aseo y en forma esmerada.

La fecha, mes y año, de la realización de la pintura será estampada con pintura a brocha, usando letras de plantilla de 6 cm., de alto, en dos lugares del edificio. La localización exacta de las identificaciones la determinará el fiscalizador. La pintura que se use para este propósito, contrastará con la pintura de fondo.

El contratista protegerá todas las partes de la estructura, antes de iniciar la operación de pintura, para evitar salpicaduras y manchas. El contratista será responsable por cualquier daño ocasionado durante el trabajo a personas, vehículos, etc.; deberá prever por su cuenta las medidas de seguridad adecuadas para evitar tales daños.

Cuando el trabajo ocasione una cantidad objetable de polvo, y cuando lo ordene el fiscalizador, el contratista rociará con agua o aplicará cualquier otro procedimiento aprobado para eliminar el polvo, en la zona contigua a la obra. Toda superficie pintada que haya sido estropeada o dañada, debido a los trabajos que realiza el contratista, por su cuenta, será reemplazada con materiales y en condiciones iguales a las especificadas para la pintura en esta sección.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza. Se podrá limpiar la estructura usando tres métodos.

**Limpieza a mano.-** Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta y material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.

**Limpieza a Chorro.-** El chorro puede ser de arena, de limallas o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.

**Limpieza con flama.-** La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno – acetileno mayor que 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el exceso de solvente

*será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama.*

*Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación. La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente. Cualquier daño a la pintura firme, en las áreas no designadas para el tratamiento, causadas por las operaciones de trabajo del contratista, serán reparadas por cuenta de él y a satisfacción del fiscalizador.*

*El mismo día en que se haya efectuado la limpieza, las superficies de acero serán tratadas o pintadas con una primera mano, a menos que el fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.*

*A no ser que se especifique otra cosa, toda superficie de acero trabajado en taller será cubierta con dos manos de la pintura aprobada, después de que el elemento haya sido aceptado por el fiscalizador y antes de enviarlo a la obra.*

*A las superficies que no son de contacto y que resultarán inaccesibles luego del montaje, se les aplicará tres manos de pintura en taller. Las superficies de contacto armadas en taller no serán pintadas.*

*A las superficies de contacto armadas en obra que no serán pintadas con una mano en taller, se les aplicará una mano de laca aprobada, si el período de exposición antes de la erección va a ser largo. El acero que se soldará en obra, recibirá una mano de aceite de linaza cocido, u otro protector aprobado, después de terminado el trabajo de soldadura en taller.*

*Se deben evitar los trabajos de pintura con excesiva ventilación, especialmente cuando la aplicación se hace a pistola con aire, porque la pintura atomizada puede ser arrastrada por la brisa antes de llegar a la superficie, ocasionando pérdidas y depósitos de atomizado seco que afectan el acabado. También puede suceder que la pintura húmeda se contamine con mugre o productos químicos.*

*Cuando todo el trabajo de montaje de la estructura haya sido finalizado será preparado como se especificó anteriormente. Una vez que la operación de limpieza en obra haya finalizado, se procederá a pintar la estructura con dos capas de pintura. No se aplicará la siguiente mano de pintura hasta que la anterior haya secado.*

#### **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

*Las cantidades a pagarse por suministros y elaboración de las piezas de acero, será el peso en kilogramos de dichas piezas de acuerdo a lo descrito en los planos y verificados en obra.*

*Las cantidades determinadas de acero, se pagarán a los precios del contrato para el rubro acero estructural, tal como lo especifican los planos estructurales. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por todo el acero, la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.*

*La cantidad a pagarse por la limpieza y pintura de acero estructural se medirá en m<sup>2</sup> y será pagado cuando el trabajo sea aceptablemente ejecutado.*

*Estos precios y pagos, por la limpieza y pintura del acero estructural, constituirán la compensación total por la limpieza, preparación, suministro y aplicación de la pintura, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.*

*El rubro a pagarse es:*

- *Acero A36 estructural en perfiles, suministro, montaje y pintado; con equipo mecánico.*

## CÓDIGO DE RUBRO: C.1.00076

### RUBRO: PLACA COLABORANTE DECK METÁLICA e=0.65 mm PARA LOSA; SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.

#### 1. DESCRIPCIÓN

Este rubro incluye el suministro y colocación de las placas metálicas que servirán de soporte para fundir las losas, previo a la colocación de la armadura de refuerzo, colado del hormigón, paleteado y acabado de superficie. La placa colaborante es una lámina de acero galvanizada trapezoidal usada para el diseño de losas compuestas, que actúa como refuerzo positivo y elimina la necesidad de varillas de refuerzo, alivianamientos y encofrado.

#### 1.1 PLACA COLABORANTE DECK METÁLICA e = 0.65 mm PARA LOSA; SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.

<b>Unidad:</b>	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )
<b>Materiales Mínimos:</b>	Suelda Placa colaborante DECK metálica e = 0.65mm
<b>Equipo Mínimo:</b>	Herramientas varias Equipo de suelda
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional D2 Estructura Ocupacional E2

#### 2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

##### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.

- El constructor presentará pruebas certificadas de los ensayos mecánicos realizados al material que se va a utilizar.
- El constructor, antes de comenzar la ejecución en taller entregará los planos de taller al fiscalizador para su autorización.
- El constructor, basándose en las indicaciones del proyecto redactará un programa de montaje detallando lo siguiente:
  - Descripción de la ejecución de las fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase. Descripción del equipo mecánico que empleará en cada fase y de los elementos de seguridad y protección del personal.
  - Previo a la colocación de la placa colaborante, el constructor deberá revisar que todos los elementos metálicos que servirán de apoyo a la losa estén debidamente colocados y aprobados por fiscalización.

##### 2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.

Ejecución y complementación.

##### 2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.

- La placa colaborante utilizada se inspeccionará y muestreará en el lugar de aprovisionamiento, siguiendo lo recomendado en la norma INEN 2 397.

- Se revisará que la placa esté debidamente anclada a los elementos metálicos, y que los pernos de corte se encuentren colocados debidamente, de manera que la placa trabaje como refuerzo del hormigón que se fundirá sobre ella.

### **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.**

*El constructor deberá suministrar la placa estructural para losa o placa colaborante. La placa considerada en el rubro es de 0.65mm de espesor.*

*El presente rubro incluye la colocación de conectores de cortante, apropiadamente colocados (Ø16mm) soldados a las vigas, tal como se especifica en los planos estructurales.*

*Una vez que la placa haya sido colocada se revisará que esté debidamente anclada a los elementos metálicos, y que los pernos de corte se encuentren colocados debidamente, de manera que la placa trabaje como refuerzo del hormigón que se fundirá sobre ella.*

*Antes de proceder al colado del hormigón sobre la placa, la colocación de la misma deberá ser aprobada por fiscalización*

### **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

*Las cantidades a pagarse por suministros y colocación de la placa colaborante, será la medida del área cubierta con placas colaborantes efectivamente colocadas en el edificio de acuerdo a lo descrito en los planos y verificados en obra por fiscalización.*

*Las cantidades determinadas de placa colaborante, se pagarán a los precios del contrato para el rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro y colocación de las placas, la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.*

# CÓDIGO DE RUBRO: RUB. AUX. 002.006.004

## RUBRO: PINTURA ANTICORROSIVA PARA ACERO ESTRUCTURAL

### 1. DESCRIPCIÓN

*Este trabajo consistirá en la pintura anticorrosiva para estructuras, de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador. Este trabajo comprende la preparación de las superficies metálicas, aplicación, protección y secado de la pintura y el suministro de todas las herramientas, aparejos andamiaje, mano de obra y materiales necesarios para terminar satisfactoriamente el trabajo*

#### 1.1 PINTURA ANTICORROSIVA PARA ACERO ESTRUCTURAL

<b>Unidad:</b>	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )
<b>Materiales Mínimos:</b>	Pintura anticorrosiva Diluyente Lija
<b>Equipo Mínimo:</b>	Herramientas varias
<b>Mano de Obra Calificada:</b>	Estructura Ocupacional D2 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional C2

### 2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES.

*La pintura anticorrosiva es una base o primera capa de imprimación de pintura que se ha de dar a una superficie, que se aplica directamente a los cuerpos de acero y otros metales. Ésta tiene el propósito principal de inhibir la oxidación del material, y secundariamente el de proporcionar una superficie que ofrezca las condiciones propicias para ser pintada con otros acabados, esmaltes y lustres coloridos*

#### 2.1 REQUERIMIENTOS PREVIOS.

*Para que la pintura cumpla sus objetivos es absolutamente indispensable que se adhiera completamente al substrato y esto sólo se consigue mediante una preparación adecuada de la superficie.*

*Durante el almacenamiento:*

- *Todos los productos se deben almacenar en sitios limpios, secos, iluminados y con buena ventilación natural o forzada.*
- *Los arrumes se deben hacer de tal manera que no ofrezcan riesgos de caídas o deterioro. Siempre se debe consumir primero lo más antiguo.*
- *Los envases deben permanecer bien tapados para evitar su contaminación y la evaporación del material volátil.*

#### 2.2 DURANTE LA EJECUCIÓN.

*La exposición a la lluvia, niebla o rocío de pinturas húmedas o sin secar tiene efectos negativos sobre la adherencia entre manos y sobre el desempeño de todo el sistema de protección. Por lo tanto, es de suma importancia aplicar la pintura en buenas condiciones ambientales.*

Todo el trabajo de pintura debe hacerse cuando las condiciones atmosféricas sean favorables y de que permanecerán así durante el período de secamiento.

Todo el trabajo de pintura se debe suspender en las siguientes condiciones generales a menos que existan restricciones específicas sobre el producto que se está utilizando:

- Cuando la temperatura de la atmósfera circundante esté por debajo de 4°C (40°F) o la humedad relativa esté por encima de 85 %.
- Cuando las condiciones atmosféricas indiquen que el trabajo posiblemente se verá afectado por lluvia, neblina o rocío o si hay evidencia de que éstas se presentarán en las próximas 6 horas.

Durante el manejo se deben tomar las precauciones necesarias para evitar salpiques y derrames:

Se deben eliminar todas las fuentes de calor, prevenir y dispersar las concentraciones de vapores.

Está absolutamente prohibido fumar durante el almacenamiento manejo y aplicación de pinturas.

Los productos de mantenimiento industrial a base de solventes y/o en dos componentes y con excepción de las pinturas solubles con agua, contienen materiales inflamables, lo cual implica tomar las medidas de seguridad que correspondan.

Cuando se manejan líquidos inflamables se deben evitar los riesgos de electricidad estática; cuando se vacíen materiales inflamables líquidos de un recipiente a otro, éstos deben estar en contacto permanente o ambos se deben conectar a tierra.

En zonas de trabajo las cantidades de pintura, thinner, ajustadores y otros líquidos deben ser en pequeñas cantidades como sea posible

### **2.3 POSTERIOR A LA EJECUCIÓN.**

Las estopas, papeles, envases vacíos y demás desechos, inservibles del trabajo de pintura se deben colocar en un recipiente metálico, taparlo bien y separarlo lejos de toda fuente de calor, en el lugar asignado a las basuras y descartes.

## **3. EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN**

No se pintará estructura alguna cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los 5°C, o cuando haya lluvia o neblina, o cuando el Fiscalizador considere que las condiciones son inadecuadas para efectuar el trabajo. De la misma forma las temperaturas ambientales o de superficies demasiado altas pueden resultar perjudiciales, a menos que se tomen las precauciones del caso. La aplicación a rodillo o brocha puede necesitar la adición de ajustadores extra con pérdida lógica de espesor de película por mano. Si la pintura fresca ha sido dañada por cualquiera de las causas anteriores, el contratista la reemplazará o la reparará por su cuenta y en forma satisfactoria.

El contratista notificará al fiscalizador, por escrito y de forma anticipada, el comienzo de las operaciones de limpieza y pintura. La pintura se la aplicará con brocha o soplete, o mediante una combinación de éstos, con aseo y en forma esmerada.

La fecha, mes y año, de la realización de la pintura será estampada con pintura a brocha, usando letras de plantilla de 6 cm., de alto, en dos lugares del edificio. La

localización exacta de las identificaciones la determinará el fiscalizador. La pintura que se use para este propósito, contrastará con la pintura de fondo.

El contratista protegerá todas las partes de la estructura, antes de iniciar la operación de pintura, para evitar salpicaduras y manchas. El contratista será responsable por cualquier daño ocasionado durante el trabajo a personas, vehículos, etc.; deberá prever por su cuenta las medidas de seguridad adecuadas para evitar tales daños.

Cuando el trabajo ocasione una cantidad objetable de polvo, y cuando lo ordene el fiscalizador, el contratista rociará con agua o aplicará cualquier otro procedimiento aprobado para eliminar el polvo, en la zona contigua a la obra. Toda superficie pintada que haya sido estropeada o dañada, debido a los trabajos que realiza el contratista, por su cuenta, será reemplazada con materiales y en condiciones iguales a las especificadas para la pintura en esta sección.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza. Se podrá limpiar la estructura usando tres métodos.

**Limpieza a mano.-** Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta y material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.

**Limpieza a Chorro.-** El chorro puede ser de arena, de limallas o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.

**Limpieza con flama.-** La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno – acetileno mayor que 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el exceso de solvente será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama.

Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación. La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente. Cualquier daño a la pintura firme, en las áreas no designadas para el tratamiento, causadas por las operaciones de trabajo del contratista, serán reparadas por cuenta de él y a satisfacción del fiscalizador.

El mismo día en que se haya efectuado la limpieza, las superficies de acero serán tratadas o pintadas con una primera mano, a menos que el fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.

A no ser que se especifique otra cosa, toda superficie de acero trabajado en taller será cubierta con dos manos de la pintura aprobada, después de que el elemento haya sido aceptado por el fiscalizador y antes de enviarlo a la obra.

A las superficies que no son de contacto y que resultarán inaccesibles luego del montaje, se les aplicará tres manos de pintura en taller. Las superficies de contacto armadas en taller no serán pintadas.

*A las superficies de contacto armadas en obra que no serán pintadas con una mano en taller, se les aplicará una mano de laca aprobada, si el período de exposición antes de la erección va a ser largo. El acero que se soldará en obra, recibirá una mano de aceite de linaza cocido, u otro protector aprobado, después de terminado el trabajo de soldadura en taller.*

*Se deben evitar los trabajos de pintura con excesiva ventilación, especialmente cuando la aplicación se hace a pistola con aire, porque la pintura atomizada puede ser arrastrada por la brisa antes de llegar a la superficie, ocasionando pérdidas y depósitos de atomizado seco que afectan el acabado. También puede suceder que la pintura húmeda se contamine con mugre o productos químicos.*

*Cuando todo el trabajo de montaje de la estructura haya sido finalizado será preparado como se especificó anteriormente. Una vez que la operación de limpieza en obra haya finalizado, se procederá a pintar la estructura con dos capas de pintura. No se aplicará la siguiente mano de pintura hasta que la anterior haya secado.*

#### **4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

*La cantidad a pagarse por la limpieza y pintura de acero estructural se medirá en m<sup>2</sup> y será pagado cuando el trabajo sea aceptablemente ejecutado. Estos precios y pagos, por la limpieza y pintura del acero estructural, constituirán la compensación total por la limpieza, preparación, suministro y aplicación de la pintura, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.*

Atentamente,

Ing. Fernando Zalamea L. PhD.  
Consultor Estructural