

## 1.1 Campamento

### **OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

#### **CAPITULO: CAMPAMENTO**

##### **Generalidades**

Se entiende por campamento el conjunto de edificaciones levantadas con carácter provisional, para el almacenamiento de materiales de construcción, equipos y funcionamiento de las oficinas al servicio del Contratista localizadas en el sitio asignado por el ente responsable del proyecto o por la Interventoría. El Contratista deberá realizar todas las instalaciones provisionales locativas.

Deberá cercar las áreas que estime conveniente con el fin de evitar interferencias y minimizar riesgos de accidentes y el acceso de extraños en la obra y se obliga a emplear la debida diligencia y cuidado en la utilización y mantenimiento de éstas áreas y restituir las al municipio de Puerto Colombia a la terminación del contrato en el estado en que fueron entregadas. El Contratista responderá por los daños producidos a dichas áreas y, en consecuencia, el valor de los mismos se debitará del acta final de pago.

##### **Ejecución**

El campamento será edificado cumpliendo las exigencias del municipio de Puerto Colombia.

El campamento estará compuesto por oficinas, comedor, baños portátiles por cada 15 personas y almacén. El campamento se localizará en los sitios designados por la interventoría.

Una vez terminada la obra, el área deberá restituirse, el campamento deberá demolerse y los materiales productos de la demolición deben ser retirados y dispuestos adecuadamente.

##### **Campamento**

<b>No</b>	<b>Descripción</b>
1	Oficina Interventoría
2	Oficina Contratista
3	Bodega Contratista
4	Baños Portátiles
5	Comedor de Trabajadores

## **Medidas y Pagos**

El valor de éste ítem (Campamento) se medirá y pagará de manera global (GI), el pago del ítem se hará basándose en los precios unitarios consignados en los formularios de precios y se pagará por una sola vez, pero se le podrá solicitar al contratista continuar con este proceso, sin costo adicional, cuando se dude de la cobertura y precisión de este, a juicio de la interventoría.

En el precio unitario se deberá incluir todos los costos necesarios para la culminación de este ítem.

## **1.2 Localización y Trazado**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: LOCALIZACION Y TRAZADO**

### **Generalidades**

El Contratista realizará la localización y trazado de todos los elementos que hacen parte de la estructura del Muelle de Puerto Colombia empleando para ello aparatos de precisión, utilizándose el método que considere de mayor conveniencia para desmarcar en forma estable y permanente, mediante marcaciones de identificación como pintura blanca e identificación de color, los distintos ejes y elementos que componen la estructura, de modo que sea fácilmente revisable por parte del Interventor en cualquier momento. Establecer los distintos niveles de las vigas de amarre, losas, pie de amigos, columnas, vigas, pilotes, talud, etc., para iniciar las obras y referirlas a las vías, muelle existe, plaza y obras existentes, mediante amarres verticales y horizontales aprobadas por la Interventoría.

### **Ejecución**

El Contratista debe fijar un BM con mojón de concreto, en forma tal, que permita el control de nivelación de la obra sin interferencia con los trabajos de construcción.

Deberán estar definidos y aprobados los puntos de referencia o amarre, tanto vertical como horizontal necesarios, así como los linderos del área a ocupar.

Es necesario hacer confrontación de las medidas que aparecen en los planos estructurales con los del diseño arquitectónico y lo ordenado por la Interventoría.

## **Medidas y Pagos**

El valor de esta actividad de localización y trazado se medirá y pagará por metro cuadrado (M<sup>2</sup>) de construcción del área que tenga el Muelle en planta a nivel de la

losa superior o de plataforma. La localización y trazado de los pilotes, las vigas de amarres longitudinales y transversales deberán incluirse en esta área donde se reconocerá su pago.

El precio debe incluir los equipos de topografía, topógrafo, lancha, planchones, equipos de seguridad, estacas, mano de obra, puntillas, pitas y todos los elementos necesarios para la realización de estos trabajos. Es importante anotar que en el precio de este ítem se debe tener en cuenta que las actividades de topografía siempre se requerirán durante todo el desarrollo del proyecto, por tanto, se exigirá una comisión de topografía permanentemente durante el desarrollo del proyecto.

## **2.0 Demolición de la Estructura del Muelle**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: DEMOLICIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL MUELLE**

### **Generalidades**

Consiste en el conjunto de operaciones de apuntalar, cortar, demoler, remover, cargar, transportar y desechar, o transportar hasta las zonas de utilización, todos los materiales productos de la demolición de la estructura actual del Muelle y que será el sitio donde se construirán 200 metros, se deberá tener en cuenta las modificaciones e indicaciones que ordene la Interventoría.

### **Ejecución**

En general, se requiere adelantar las demoliciones de los elementos de concreto reforzado y metálicos que hacen parte de la estructura actual del Muelle, los cuales deben ser demolidos y removidos de manera segura y eficiente.

Debido a los deterioros que han sufrido los elementos estructurales del Muelle, se ha asumido que se presentan los siguientes niveles de daños: 1) 30% en las Columnas, 2) 35% en Pies de Amigos, 3) 30% en Vigas de Amarres, 4) 10% en la losa superior o plataforma.

### **Personal y Equipos.**

Todo el personal que se ocupe en las actividades de demolición de concretos y metálico deberá ser instruido convenientemente sobre los alcances y procedimientos del trabajo y ser experto en el manejo y uso de las herramientas y equipos. Las decisiones sobre los alcances del trabajo y sobre los procedimientos por seguir, deberán ser dirigidas por un ingeniero civil del Contratista.

Las herramientas y equipos empleados en la ejecución de las demoliciones deberán ser manuales, neumáticos o eléctricos, de efecto percutor o cortante; el Contratista

deberá presentar en su propuesta la información técnica de soporte de los equipos propuestos que incluya las recomendaciones del fabricante de los mismos para este tipo particular de demolición, de ello dependerá su aceptación para su uso en la demolición, previniendo con ello sobre esfuerzos por causa de una mayor energía de demolición a la requerida para concretos de esa característica. En ningún caso se permitirá el empleo de calor, ni el uso de explosivos.

## **Inspección de los Trabajos**

El Contratista deberá presentar por escrito a la Interventoría el procedimiento, y los equipos que se propone emplear con suficiente anticipación, para permitir el estudio y aprobación de tales equipos y métodos.

La Interventoría inspeccionará todos los trabajos de demolición. Al final de cada trabajo de demolición y a solicitud del Contratista, la interventoría expedirá la aprobación escrita de la terminación de la labor de demolición de cada zona y de cada elemento de la estructura.

Esta aprobación escrita será requisito necesario para el pago de las cantidades de obra correspondientes.

## **Procedimiento**

El trabajo debe acometerse ordenadamente por zonas, de acuerdo al programa de trabajo aprobado por la Interventoría.

En la demolición de los elementos que hacen parte de la estructura del Muelle, se deberán seguir el siguiente procedimiento y lo ordenado por la interventoría:

1. Cerrar el área a demoler con vallas de seguridad en todo su perímetro.
2. Apuntalar los elementos de la estructura a demoler por medio de equipos adecuados con el objeto de no permitir que el producto de la demolición caigan libremente al mar.
3. Iniciar la demolición con la losa maciza de la plataforma.
4. Culminada la demolición de la losa maciza de la plataforma se procede con el de las vigas. Se pueden cortar tramos de vigas no mayores a la luz actual entre columnas o pilares.
5. Una vez, se tengan liberadas las columnas y los pies de amigo de las vigas se procede con la demolición de las columnas y pies de amigo.
6. Demolidas las columnas y pies de amigo se demolerán las vigas de amarres.
7. Finalmente se procederá con la demolición de los pilotes hasta el nivel de terreno o fondo del mar o lo indicado por la interventoría.

Todos los materiales de las demoliciones que sean adecuados para la construcción de taludes, rellenos, bases para pisos, se deberán utilizar en la construcción de estos antes de desechar los sobrantes.

El material sobrante o inadecuado de las demoliciones deberán disponerse en las zonas fijadas previamente por la Interventoría teniendo especial cuidado de no ir a interferir drenajes, la visibilidad de la vía, o estabilidad de los taludes.

Se deberán prever las condiciones climáticas, ambientales, mareas, vientos, oleajes y de seguridad. Al realizar las demoliciones se deberán tener especial cuidado con las edificaciones vecinas, se deberán tomar todas las medidas de seguridad para no poner en riesgo su estabilidad.

Por ningún motivo el contratista podrá arrojar, depositar o permitir la caída de escombros al mar.

### **Medidas y Pagos**

El valor de esta actividad de demolición se medirá y pagará de la siguiente manera:

- Por metro lineal (MI) demolido de pilotes (incluye el acero de refuerzo), según planos o lo indicado por la Interventoría.
- Por metro lineal (MI) demolido de vigas de amarre (incluye el acero de refuerzo), según planos o lo indicado por la Interventoría.
- Por metro lineal (MI) demolido de pies de amigos (incluye el acero de refuerzo), según planos o lo indicado por la Interventoría.
- Por metro lineal (MI) demolido de columnas (incluye el acero de refuerzo), según planos o lo indicado por la Interventoría.
- Por metro cuadrado (M<sup>2</sup>) demolido de losa (incluye el acero de refuerzo, vigas y riostras), según planos o lo indicado por la Interventoría.
- Por unidad (UND) demolido de Nudo (incluye el acero de refuerzo), según planos o lo indicado por la Interventoría.

El precio debe incluir la mano de obra, los equipos de seguridad, lanchas, planchones, grúas, recolección y retiro del escombro, transporte del sitio de demolición al botadero, los equipos de demolición, compresores, cortadora, andamios, herramientas y todos los elementos necesarios para la culminación del ítem.

### **3.1 Concreto para Nudo de Conexión entre Pilotes, Columnas, Vigas de Amarre**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: CONCRETO PARA NUDO DE CONEXIÓN ENTRE PILOTES, COLUMNAS, VIGAS DE AMARRE Y PIES DE AMIGO**

#### **Generalidades**

Se refiere este ítem a la construcción de los nudos concreto que servirán de conexión entre pilotes, vigas de amarre, columnas y pies de amigo, los cuales se encuentran localizados prácticamente a nivel del mar, por lo tanto, se deberá tener en cuenta las condiciones climáticas, ambientales, nivel del mar, mareas, vientos, oleajes y de seguridad para su izaje, transporte y colocación. Son elementos fundidos en sitio.

#### **Ejecución**

Una vez colocados los pies de amigos, las vigas de amarre y el refuerzo de las columnas, se procederá con la colocación del concreto del nudo.

Las formaletas podrán ser de maderas o metálicas a juicio del contratista previa aprobación del interventor, deberán estar perfectamente limpias y aplomadas.

El concreto tendrá una resistencia a los 28 días de 35.0 MPa, tendrá una máxima relación de agua a material cementante de 0.45, y se le deberá integrar un inhibidor de la corrosión.

Antes de cada fundida se deberá limpiar adecuadamente los aceros de refuerzos y las superficies en contacto con el concreto fresco por medio de chorros de aguas a presión.

El concreto y el acero deberán cumplir con las especificaciones generales. El acabado será concreto a la vista, tipo A-2.

#### **Medidas y Pagos**

Se pagará por Unidad (UND), medido de acuerdo con los planos y las órdenes del interventor.

El precio incluirá la formaleta, concreto, curado, inhibidor de la corrosión, equipos, izaje, colocación, transporte del concreto, grúas, planchones, lanchas, apuntalamientos, mano de obra, y cualquier otro costo necesario para la culminación de este ítem.

## **3.2 Concreto para Pies de Amigo o Diagonales**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: CONCRETO PARA PIES DE AMIGO O DIAGONALES**

### **Generalidades**

Consiste en la construcción de elementos prefabricados inclinados de concreto con las secciones indicadas en los planos. Estos elementos serán prefabricados y se deberá tener en cuenta las condiciones climáticas, ambientales, nivel del mar, mareas, vientos, oleajes y de seguridad para su izaje, transporte y colocación.

### **Ejecución**

Una vez se hayan construido los pilotes y colocadas las vigas de amarre, se procederá con la colocación de los pies de amigo o diagonales.

Las formaletas podrán ser de maderas o metálicas a juicio del contratista previa aprobación del interventor, deberán estar perfectamente limpias y aplomadas.

El concreto tendrá una resistencia a los 28 días de 35.0 MPa, tendrá una máxima relación de agua a material cementante de 0.45, y se le deberá integrar un inhibidor de la corrosión.

Antes de cada fundida se deberá limpiar adecuadamente los aceros de refuerzos y las superficies en contacto con el concreto fresco por medio de chorros de aguas a presión.

El concreto y el acero deberán cumplir con las especificaciones generales. El acabado será concreto a la vista, tipo A-2.

### **Medidas y Pagos**

Los pies de amigo se medirán para su pago en metro cúbico (M<sup>3</sup>), según los contornos netos mostrados en los planos de construcción u ordenados por el interventor.

El precio incluirá la formaleta, concreto, curado, inhibidor de la corrosión, equipos, lanchas, planchones, izaje, colocación, transporte del concreto, grúas, apuntalamientos, mano de obra, y cualquier otro costo necesario para la culminación de este ítem.

### **3.3 Concreto para Vigas de Amarre**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: CONCRETO PARA VIGAS DE AMARRE PREFABRICADAS**

#### **Generalidades**

Se refiere este ítem a los elementos que servirán de amarre de las columnas y pilotes, y se realizarán una vez se culmine con la construcción de los pilotes. Estos elementos serán prefabricados y se deberá tener en cuenta las condiciones climáticas, ambientales, nivel del mar, mareas, vientos, oleajes y de seguridad para su izaje, transporte y colocación.

#### **Ejecución**

Terminada la construcción de los pilotes hasta el nivel indicado en los planos u ordenados por el interventor, se procede con la construcción y colocación de las vigas de amarre.

Las formaletas podrán ser de maderas o metálicas a juicio del contratista previa aprobación del interventor, deberán estar perfectamente limpias y aplomadas.

El concreto tendrá una resistencia a los 28 días de 35.0 MPa, tendrá una máxima relación de agua a material cementante de 0.45, y se le deberá integrar un inhibidor de la corrosión.

Antes de cada fundida se deberá limpiar adecuadamente los aceros de refuerzos y las superficies en contacto con el concreto fresco por medio de chorros de aguas a presión.

El concreto y el acero deberán cumplir con las especificaciones generales. El acabado será concreto a la vista, tipo A-2.

#### **Medidas y Pagos**

Se medirá y pagará por metro cúbico ( $M^3$ ), medido de acuerdo con los planos y órdenes del interventor.

El precio incluirá la formaleta, concreto, curado, inhibidor de la corrosión, equipos, izaje, colocación, planchones, lanchas, transporte del concreto, grúas, apuntalamientos, mano de obra, y cualquier otro costo necesario para la culminación de este ítem.



### **3.4 Concreto para Columnas**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO  
COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: CONCRETO PARA COLUMNAS**

#### **Generalidades**

Consiste en la construcción de elementos verticales en concreto con las secciones indicadas en los planos, que transmiten la carga de la losa superior o plataforma a los pilotes, son elementos fundidos en sitio y se deberá tener en cuenta las condiciones climáticas, ambientales, nivel del mar, mareas, vientos, oleajes y de seguridad para su izaje, transporte y colocación.

#### **Ejecución**

A menos que el interventor indique lo contrario, el vaciado de las columnas debe hacerse en tramos completos entre el nudo de conexión y las vigas longitudinales o transversales, hay que tener especial cuidado en no verter el concreto desde una altura mayor de 2.50 metros.

Las formaletas podrán ser de maderas o metálicas a juicio del contratista previa aprobación del interventor, deberán estar perfectamente limpias y aplomadas.

El concreto tendrá una resistencia a los 28 días de 35.0 MPa, tendrá una máxima relación de agua a material cementante de 0.45, y se le deberá integrar un inhibidor de la corrosión.

Antes de cada fundida se deberá limpiar adecuadamente los aceros de refuerzos y las superficies en contacto con el concreto fresco por medio de chorros de aguas a presión.

El concreto y el acero deberán cumplir con las especificaciones generales. El acabado será concreto a la vista, tipo A-2.

#### **Medidas y Pagos**

Las columnas se medirán para el pago en metros cúbicos (M<sup>3</sup>), según los contornos netos mostrados en los planos de construcción u ordenados por el interventor.

El precio de este ítem incluirá la formaleta, concreto, curado, inhibidor de la corrosión, planchones, lanchas, equipos, andamios, colocación, transporte del concreto, grúas, apuntalamientos, mano de obra, y cualquier otro costo necesario para la culminación de este ítem.

### **3.5 Concreto para Barandas**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: CONCRETO PARA BARANDAS**

#### **Generalidades**

Consiste en la construcción de elementos que servirán de protección de los usuarios del muelle en concreto reforzado con las secciones indicadas en los planos, son elementos fundidos en sitio y se deberá tener en cuenta las condiciones climáticas, ambientales, nivel del mar, mareas, vientos, oleajes y de seguridad para su construcción.

#### **Ejecución**

A menos que el interventor indique lo contrario, el vaciado de las barandas debe hacerse en módulos completos, hay que tener especial cuidado en no verter el concreto desde una altura mayor de 1.50 metros.

Las formaletas podrán ser de maderas o metálicas a juicio del contratista previa aprobación del interventor, deberán estar perfectamente limpias y aplomadas.

El concreto tendrá una resistencia a los 28 días de 35.0 MPa, tendrá una máxima relación de agua a material cementante de 0.45, y se le deberá integrar un inhibidor de la corrosión.

Antes de cada fundida se deberá limpiar adecuadamente los aceros de refuerzos y las superficies en contacto con el concreto fresco por medio de chorros de aguas a presión.

El concreto y el acero deberán cumplir con las especificaciones generales. El acabado será concreto a la vista, tipo A-2.

#### **Medidas y Pagos**

Las columnas se medirán para el pago en metro lineal (MI), según los contornos netos mostrados en los planos de construcción u ordenados por el interventor.

El precio de este ítem incluirá la formaleta, concreto, curado, inhibidor de la corrosión, equipos, andamios, colocación, transporte del concreto, grúas, lanchas, planchones, apuntalamientos, mano de obra, y cualquier otro costo necesario para la culminación de este ítem.

### **3.6 Concreto para Losas Macizas, Riostras, Vigas Longitudinales y Transversales de la Plataforma o Losa Superior del Muelle.**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: CONCRETO PARA LOSAS MACIZAS, RIOSTRAS, VIGAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE LA PLATAFORMA O LOSA SUPERIOR DEL MUELLE**

#### **Generalidades.**

Se refiere este ítem a la construcción de la plataforma, la cual se encuentra conformada por una placa maciza en concreto con un espesor variable entre 200 mm 260 mm, vigas longitudinales de 400 mm de ancho con altura total de 870 mm y riostras de 400 mm de ancho por 450 mm de alto.

El concreto y el acero deberán cumplir con las especificaciones generales.

#### **Ejecución.**

Antes de proceder con la colocación del concreto, las formaletas se limpiarán perfectamente a fin de retirar todos los elementos extraños y se humedecerán adecuadamente. El concreto se fundirá, previa aprobación de la interventoría.

En la nivelación de la formaleta se deberá utilizar todos los instrumentos de precisión que sean necesarios.

Se dejarán ancladas a la losa y vigas las espigas para soporte de los elementos de fachadas, barandas, anclajes de las tuberías, pies de amigo, ductos eléctricos, etc. Se deberá cumplir con lo consignado en el CAPÍTULO C.6 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Se deberán colocar los pasantes u orificios de 75 mm de diámetro en la losa, según lo indicado en los planos y que servirán de aliviaderos de la presión del oleaje.

Habrà que realizar un estricto control sobre la colocación y el curado del concreto. No se contempla realizar juntas durante el proceso de vaciado del concreto, pero si se requieren las juntas de construcción deberán ser programadas y aprobadas por la interventoría.

Antes de cada fundida se deberá limpiar adecuadamente los aceros de refuerzos y las superficies en contacto con el concreto fresco por medio de chorros de aguas a presión.

El concreto tendrá una resistencia a los 28 días de 35.0 MPa, tendrá una máxima relación de agua a material cementante de 0.45, y se le deberá integrar un inhibidor de la corrosión. Deberá cumplir con las especificaciones generales para el concreto

y el acero.

El acabado para las vigas y losa será concreto a la vista tipo A-2, la superficie superior de la losa tendrá acabado tipo S-2. La losa maciza tiene una pendiente transversal según planos y se le realizará unos estampados donde se simulan las traviesas del ferrocarril, estos estampados o huellas serán según lo indicado en los planos estructurales y se deberá verificar con lo existente antes de realizar las demoliciones del Muelle.

### **Medidas y Pagos.**

El concreto se pagará por metro cuadrado (M<sup>2</sup>) de acuerdo con los planos y las órdenes del interventor. El precio unitario debe incluir el concreto para la losa, riostras y vigas, la formaletería y la cimbra, curado, equipos, aditivos, andamios, lanchas, planchones, inhibidor de la corrosión, mano de obra y cualquier otro costo para la culminación de este ítem. Es supremamente importante tener en cuenta al preparar el precio unitario del ítem, que se debe incluir el concreto para la losa, riostras y las vigas.

### **3.7 Concreto para Pilotes**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**ITEM: 010**

**CAPITULO: CONCRETO PARA PILOTES**

#### **Generalidades.**

Este trabajo consiste en la construcción de pilotes de concreto fundidos in situ, sin bases acampanadas, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto y con las instrucciones del Interventor. Los pilotes para el Muelle tendrán dos tramos o zonas, un primer tramo que quedará por debajo del terreno y el agua, y un segundo tramo, muy corto, que quedará expuesto o a la vista.

El concreto y el acero deberán cumplir con las especificaciones generales.

Se deberá consultar el estudio para seguir las recomendaciones y los procesos constructivos.

#### **Ejecución.**

Con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, el Constructor deberá remitir al Interventor, para su revisión y aprobación, los planos de trabajo que incluyan los siguientes puntos principales:

- a) Lista del equipo propuesto.
- b) Detalles de la secuencia de construcción.
- c) Detalles de los métodos de excavación de pozos.
- d) Detalles del método propuesto para mezclar, recircular y desarenar la lechada, en caso de que se requiera.
- e) Detalles de los métodos de limpieza.
- f) Detalles de la colocación del refuerzo.
- g) Detalles de colocación, curado y protección del concreto.
- h) Detalles de las pruebas de carga requeridas, o pruebas especiales.
- i) Información adicional requerida por el Interventor.

El Constructor no podrá iniciar la construcción de pilotes preexcavados mientras los planos de trabajo no hayan sido aprobados por el Interventor. Tal aprobación no lo exime de la responsabilidad por los resultados obtenidos por la utilización de dichos planos.

Para la realización de pilotes pre excavados en agua se utiliza una plataforma tipo Jack up o un planchón en el sitio de perforación, la cual se movilizará al punto con ayuda de un remolcador o lancha (1), luego se establece en el punto donde se construirá el pilote y se eleva sobre el nivel del agua (2), se inserta a la excavación una camisa metálica hasta que penetre 1 metro por lo menos en el terreno (3), seguidamente se hace la excavación del terreno, hasta llegar a la profundidad requerida (4). El método de excavación en general es determinado por las características del terreno, en ocasiones es necesario realizar la perforación utilizando polímeros y/o lodos de perforación para así sostener las paredes y evitar el desplome de la excavación. Seguidamente se instala la estructura de acero de refuerzo (5) y se funde el pilote realizando el vaciado de concreto con el uso de la tubería (broca), para evitar la segregación del mismo (6).

Dicha tubería permite que el concreto fluya desde el fondo de la excavación en un movimiento ascendente, desplazando así el lodo de perforación Biodegradable el cual a su vez es bombeado para ser removido obteniendo así el pilote pre excavado.

## **Perforación**

La perforación consiste en hacer penetrar en el terreno una hélice por medio de un torque apropiado para vencer su resistencia. La barra de perforación está constituida por una hélice espiral, soldada a un tubo central y provisto de dientes en el extremo inferior que facilitan su penetración en el terreno. La metodología de perforación permite su ejecución en terrenos cohesivos y arenosos, en presencia o no de nivel de agua freática, con la posibilidad de atravesar capas de suelos resistentes, con valores de N superiores a 50, dependiendo del tipo de equipo empleado.

El Constructor deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a las estructuras e instalaciones existentes en vecindades de la zona de los trabajos.

Estas medidas incluyen, pero no se limitan, a la selección de los métodos y procedimientos de construcción que eviten socavación excesiva en la excavación de pozos, monitoreo y control de vibraciones provenientes del hincado de camisas y de la perforación del pozo o de las voladuras, en caso de que ellas se permitan.

Todos los daños y molestias que se produzcan por este motivo serán de su única y absoluta responsabilidad y, por lo tanto, todas las acciones técnicas y de cualquier otra índole que deban acometerse para enfrentar y resolver la situación planteada, correrán por cuenta del Constructor.

El equipo empleado para introducir la hélice en el terreno deberá tener la suficiente potencia (fuerza de penetración y torque) para avanzar hasta la profundidad indicada en planos generando la menor descompresión del suelo adyacente a la perforación.

Toda excavación de fundaciones en las cuales existan pilotes pre-excavados o perforados, deberá ser terminada antes que se inicie la construcción de los pilotes. Cuando se deban instalar pilotes pre-excavados en conjunto con la colocación de terraplenes, los pilotes deberán ser construidos después de la colocación del relleno, al menos que en los planos del proyecto o el Interventor indiquen lo contrario.

Se deberá llevar un registro continuo de la perforación de cada pilote, donde se consigne la profundidad y calidad del terreno excavado, además de los rendimientos obtenidos durante el proceso.

La cota de fondo del pilote mostrada en los planos se podrá ajustar durante el proceso de construcción, si el Interventor determina que el material de fundación encontrado no es adecuado y difiere del material considerado en el diseño de los pilotes.

El Constructor tomará las muestras o núcleos del estrato de suelos indicados en el estudio geotécnico u ordenados por el Interventor para determinar las características del material que se encuentra por debajo de la excavación del pilote. El Interventor determinará, una vez inspeccionados los núcleos o las muestras, la profundidad final de la excavación del pozo.

Los materiales provenientes de la excavación y los líquidos utilizados en la perforación deberán ser retirados, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el proyecto o según lo ordene el Interventor.

El Constructor deberá suministrar equipo para verificar las dimensiones y alineamientos de cada excavación de pilotes. Tal verificación deberá hacerla bajo la dirección del Interventor. La profundidad final del pozo se medirá luego de completar la limpieza final.

La excavación del pozo se deberá limpiar hasta que el cincuenta por ciento (50%)

de la base, como mínimo, tenga menos de un centímetro (1.0 cm) de sedimento y, en ningún lugar de la base, más de cuatro centímetros (4.0 cm) de sedimento. La limpieza del pozo debe ser aprobada por el Interventor.

### **Colocación de la armadura**

La canasta de refuerzo comprende el acero indicado en los planos, adicionado de las varillas de refuerzo de la canasta y de espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios completamente ensamblados y colocados como una unidad, inmediatamente después de que el Interventor inspeccione y acepte la excavación del pozo, y antes de la colocación del concreto.

El acero de refuerzo dentro del pozo se deberá amarrar y soportar teniendo en cuenta las tolerancias permitidas, hasta que el concreto lo soporte por sí mismo.

Cuando se coloque el concreto por medio de tubería de vaciado, se deberán utilizar dispositivos de anclaje temporales, para evitar que la canasta se levante durante la colocación del concreto.

Los espaciadores de concreto o cualquier otro dispositivo de separación no corrosivo, aprobado, deberá ser utilizado a intervalos que no excedan de uno y medio metros (1.5 m) a lo largo del pozo, para garantizar la posición concéntrica de la canasta dentro de la excavación. Cuando las varillas de refuerzo longitudinal exceden de veinticinco milímetros (25 mm) (No.8), dicho espaciamiento no deberá ser mayor de tres metros (3.0 m).

### **Hormigonado**

Una vez alcanzada la profundidad deseada, se bombea el hormigón a través del tubo central, rellenando la cavidad abierta por la hélice, al mismo tiempo que esta última es extraída del terreno sin rotar o rotando lentamente en el mismo sentido del avance.

Para el vaciado de concreto Tremie se utilizan soluciones de bentonita o polímeros para evitar el derrumbe interno de las paredes de la excavación, el revestimiento se extraerá durante la colocación del concreto, el concreto deberá provenir de una planta de mezclas con la resistencia de 35.0 MPa.

Para este vaciado de concreto se necesita será preparado materiales limpios de impurezas y materias orgánicas, con gravas finas de partículas redondeadas de tamaño máximo 15 mm, arenas con tamaños entre 0.4 a 0.5 mm de diámetro.

La resistencia del concreto a los 28 días será de 35.0 MPa. Se deberá cumplir con las especificaciones generales para el concreto y el acero.

El concreto deberá ser colocado tan pronto como sea posible, luego de colocar la canasta de acero de refuerzo con todos sus aditamentos.

El Constructor cuidará que en ningún momento la altura de caída del hormigón sea más de 1.50 m, en caso que el concreto vaya a ser colocado bajo agua o suspensión, deberá ser colocado mediante un tubo de vaciado (tubo Tremie) o por medio de bombeo. El tubo Tremie se mantendrá en todo momento con su punta hundida a lo menos dos metros (2 m) en el hormigón fresco. De esta forma, se garantizará la salida del hormigón contaminado a la superficie para su eliminación.

La colocación del concreto deberá ser continua hasta la cota superior del pozo y continuarse una vez llenado éste, hasta que se evidencie la buena calidad del concreto. No se aceptará, en ningún caso, interrupciones, motivando el rechazo del pilote, si esto sucediera.

Para pozos con diámetros inferiores a dos metros con cuarenta centímetros (2.40 m), el tiempo transcurrido desde el comienzo de colocación del concreto hasta su terminación no deberá exceder de dos (2) horas. Para pozos de diámetro igual o mayor, la rata de colocación de concreto no deberá ser inferior a nueve metros (9.0m) de altura del pozo por cada período de dos (2) horas.

La mezcla del concreto deberá ser de un diseño tal, que permita mantener su estado plástico durante el límite de colocación de dos (2) horas.

El tramo superior de los pilotes que quedarán por encima del terreno, es decir, la porción que sobresale del terreno deberá ser conformada con una formaleta removible que podrá ser de madera o metálica a juicio del contratista, previa aprobación del interventor, estarán perfectamente limpias y aplomadas.

El acabado final de las caras expuestas será en concreto a la vista sin juntas, será acabado tipo A-2.

La porción que sobresale del terreno, a menos que el interventor indique lo contrario, el vaciado de los pilotes deberá hacerse en tramos completos entre la parte superior del tramo enterrado y la cara inferior de la viga cabezal, y se deberá tener especial cuidado en no verter el concreto desde una altura mayor de 1.50 metros a menos que el interventor lo autorice de una altura mayor.

El tramo del pilote por debajo del terreno deberá ser vibrado o manipulado con una varilla, hasta una profundidad de cinco metros (5.0 m) debajo de la superficie del terreno, excepto cuando el material blando o suspensión que permanezca en la excavación pueda mezclarse con el concreto.

Luego de la colocación, las superficies expuestas del pilote de concreto deberán ser curadas. No se deberán ejecutar operaciones de construcción por lo menos durante cuarenta y ocho (48) horas después de la colocación del concreto, para evitar movimientos del terreno adyacente al pilote. Solamente se permite un vibrado moderado.



Las partes de pilotes expuestas a cuerpos de agua, deberán ser protegidas contra la acción del agua, dejando las formaletas por lo menos siete (7) días después de la colocación del concreto.

Si los documentos del proyecto establecen la ejecución de pruebas de carga, éstas se deberán completar antes de proceder a la construcción de los pilotes pre-excavados definitivos.

El Constructor deberá suministrar las cotas de punta especificadas para los pilotes definitivos dentro de las dos (2) semanas después de la última prueba de carga, lapso dentro del cual el Interventor analizará la información de las pruebas.

La localización de los pilotes de prueba y los pilotes de reacción, las cargas máximas por aplicar, el equipo de prueba que debe suministrar el Constructor y la ejecución real de las pruebas de carga, corresponderán a lo indicado en los planos o en las disposiciones especiales.

Luego de completarse la prueba, los pilotes de reacción que no han de ser utilizados como pilotes definitivos, se cortarán hasta la superficie del lecho del mar, y la parte cortada deberá ser retirada por el Constructor.

Todas las labores de pilotes prefabricados de concreto se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, no se permitirá la caída de concreto al mar.

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Exigir la presentación de los planos de trabajo por parte del Constructor.
- Verificar que el Constructor emplee el equipo aprobado y comprobar permanentemente su estado de funcionamiento.
- Vigilar que el Constructor aplique métodos de trabajo apropiados para el tipo de obra en ejecución.
- Exigir al Constructor la adopción de medidas para garantizar la protección de las estructuras vecinas a la zona de trabajo.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad establecidos.
- Ordenar las pruebas de carga necesarias y efectuar en ellas las determinaciones pertinentes.
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas por el Constructor, en acuerdo a la presente especificación.

En la construcción de los pilotes pre-excavados, se aceptarán las siguientes tolerancias de construcción:

- a) El desplazamiento horizontal de los pilotes pre-excavados, con respecto a la posición indicada en los planos del proyecto, no deberá exceder de siete y medio

centímetros (7.5 cm), en cualquier dirección, en el nivel proyectado para la cabeza del pilote.

b) El alineamiento vertical de la excavación del pilote no deberá variar del alineamiento proyectado en más de dos centímetros por metro (2 cm/m) de profundidad.

c) Luego de colocado el concreto, el extremo superior de la canasta de refuerzo no deberá quedar más de quince centímetros (15 cm) por encima ni más de siete y medio centímetros (7.5 cm) por debajo de la posición proyectada.

d) Cuando se utilicen camisas, su diámetro exterior no deberá ser inferior al diámetro del pilote indicado en los planos. En caso contrario, el diámetro mínimo del pozo perforado deberá ser igual al diámetro indicado en los planos para diámetros de sesenta centímetros (60 cm) o menos y hasta dos y medio centímetros (2.5 cm) menor de dicho diámetro, para pozos de diámetro superior a sesenta centímetros (60cm).

e) El área de apoyo de pilotes acampanados deberá ser excavada, como mínimo, igual al área de apoyo proyectada. Cualquier otra dimensión indicada para cilindros acampanados, puede variar para ajustarse al equipo utilizado, siempre que lo apruebe el Interventor.

f) El nivel superior del pozo no deberá exceder de dos y medio centímetros (2.5 cm) del nivel superior especificado.

g) El fondo de la excavación del pozo deberá quedar normal al eje de éste, con una desviación máxima de seis centímetros por metro (6 cm/m) de diámetro del pozo.

No se aceptará ningún pilote que no cumpla con las tolerancias estipuladas. En tal caso, el Constructor deberá remitir para aprobación del Interventor los métodos correctivos y no podrá continuar con la construcción del pilote, hasta obtener la aprobación respectiva.

Se deberá consultar el estudio de suelos con el objeto de seguir las recomendaciones y procesos constructivos consignados en este estudio.

### **Control de ejecución**

El equipo de perforación a utilizar durante la construcción de pilotes de hélice continua deben estar provistos de instrumentos de medición digitales que registran todos los parámetros de ejecución del pilote, tales como: Inclinación de la hélice, profundidad de la perforación, torque y velocidad de rotación, presión de inyección, pérdidas y consumo de hormigón, y presión de bombeo del hormigón, los cuales son necesarios para presentar un informe completo de construcción del pilote.

### **Control de calidad**

#### **Materiales**

Se requiere llevar un plan de ensayos de resistencia del acero utilizado, toma y ensayo de cilindros del concreto preparado, para los 7 y 28 días de prueba, ensayos

de granulometría sobre muestras de arena y grava empleadas, así como también ensayos de contenido de materia orgánica.

### **Pruebas de calidad**

Estas se deberán completar antes de proceder a la construcción de los pilotes pre-excavados definitivos.

El contratista deberá suministrar las cotas de punta especificadas para los pilotes definitivos dentro de las dos (2) semanas después de la última prueba de carga, lapso dentro del cual el interventor analizará la información de las pruebas.

La localización de los pilotes de prueba y los pilotes de reacción, las cargas máximas por aplicar, el equipo de prueba que debe suministrar. El contratista y la ejecución real de las pruebas de carga, corresponderán a lo indicado en los planos o en las disposiciones especiales.

Luego de completarse la prueba, los pilotes de reacción que no han de ser utilizados como pilotes definitivos, se cortarán a un metro (1.0 m) por debajo de la superficie del terreno, y la parte cortada deberá ser retirada por El contratista.

No se aceptará ningún pilote que no cumpla con las tolerancias estipuladas. En tal caso, el contratista deberá remitir para aprobación del interventor los métodos correctivos y no podrá continuar con la construcción del pilote, hasta obtener la aprobación respectiva.

### **Medidas y Pagos.**

La unidad de medida será el metro lineal (ML), aproximado al decímetro, de pilotes pre-excavados de cada diámetro, construidos de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor, a plena satisfacción de éste.

La medida se realizará a lo largo del eje del pilote, a partir de las cotas de punta y de corte señaladas en los planos u ordenadas por el Interventor. Si la longitud medida de pilote pre-excavado de concreto contiene una fracción de metro lineal igual o superior a cinco centésimas de metro lineal ( $\geq 0.05\text{m}$ ), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

La unidad de medida será el metro lineal (ML), aproximado al decímetro, de pilotes de prueba del diámetro especificado, construidos a satisfacción del Interventor. La medida se realizará desde la cota del terreno al instante de iniciar la perforación, hasta el fondo de ésta. Si la longitud medida del pilote de prueba contiene una fracción de metro lineal igual o superior a cinco centésimas de metro lineal ( $\geq 0.05\text{m}$ ), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

Las pruebas de carga se medirán por unidad (UND), computándose únicamente las

establecidas en los documentos del proyecto y las ordenadas por el Interventor.

El pago de pilotes pre-excavados se hará de acuerdo con el precio unitario del contrato y se deberá incluir todos los costos relacionados con la excavación del pozo, retiro, cargue, transporte y disposición del material proveniente de la excavación, el concreto, mano de obra, colocación del acero de refuerzo, la camisa metálica, aditivos, curado, equipos, materiales, suministro, instalación y remoción de las camisas temporales, andamios, planchones, lanchas, equipos de seguridad; así como la provisión de todos los demás accesorios necesarios para la culminación de este ítem, con los planos y esta especificación, a satisfacción del Interventor.

El respectivo precio unitario, en todos los casos, deberá incluir los costos necesarios para la protección de las estructuras aledañas, así como los de señalización preventiva de la vía y ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos. Los ensayos no destructivos en los pilotes, realizados por dudas en la calidad del pilote surgidas al Interventor por causas imputables al Constructor, no se medirán ni se pagarán, como tampoco las que se efectúen por solicitud de este último.

#### **4.1 Protección de Acero de Refuerzo**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO  
COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: PROTECCIÓN DEL ACERO DE REFUERZO**

##### **Generalidades**

Este capítulo cubre los requisitos referentes al suministro y colocación de los materiales necesarios para darle adecuada protección contra la corrosión a los aceros que se coloquen en la construcción del Muelle.

##### **Ejecución**

Todos los aceros de refuerzos utilizados para la construcción de la estructura del Muelle deberán llevar un recubrimiento protector anticorrosivos que a su vez sirvan como mejoradores de adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto, es necesario que también ofrezcan protección a ambientes agresivos.

Como referente, se podrá utilizar Sikatop Armatec 110 Epocem de Sika o un producto equivalente para proteger las barras de refuerzo contra la corrosión.

Las superficies de los aceros de refuerzo deben estar completamente limpias y las que presenten suciedades, corrosión serán limpiadas con el uso de los medios apropiados que eliminen la oxidación, corrosión, grasa u otras sustancias adheridas a las barras, se pueden usar equipos manuales, cepillos de cerdas de acero, pulidora con grata de pelos de acero hasta alcanzar el metal blanco o por Sand

blasting. El producto se aplica sobre el acero de refuerzo, mediante empleo de brocha o un cepillo de cerdas semiduras. Deben aplicarse dos capas como mínimo. Después de aplicado debe protegerse contra la lluvia por 4 horas. Se debe dejar transcurrir un mínimo de 8 horas antes de colocar el concreto o el mortero de relleno. Los productos deben someterse a los ensayos necesarios para garantizar su correcto funcionamiento.

## **Medidas y Pagos**

La protección del acero de refuerzo se medirá para el pago en Kilogramo (Kg), de barras de refuerzo a proteger según mostrados en los planos de construcción u ordenados por el interventor.

En el precio por kilogramo de protección del acero de refuerzo se debe incluir los productos epóxicos, la mano de obra, formaletas, equipos, herramientas, transporte, andamios, limpieza mecánica, y todos los costos para la culminación de este ítem.

## **4.2 Acero de Refuerzo**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO  
COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: ACERO DE REFUERZO**

### **Generalidades**

Para esta actividad se deberá tener en cuenta las condiciones climáticas, ambientales, nivel del mar, mareas, vientos, oleajes y de seguridad para su izaje, transporte y colocación.

### **Material**

El acero de refuerzo será indicado en los planos, las cartillas o las especificaciones.

El material que se utilice deber tener los siguientes límites de fluencia:

1/4" -  $f_y = 240$  MPA

3/8" a 1" -  $f_y = 420$  MPa; y deben cumplir con los requisitos de las normas ICONTEC y el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

#### **4.13.1.2 Suministro**

El CONTRATISTA, a menos que específicamente se indique lo contrario en los pliegos de condiciones, deberá suministrar la totalidad del acero de refuerzo necesario y el de todos los soportes, barras de suspensión, espaciadores, etc. que se necesiten para la correcta colocación del refuerzo.

## **Colocación y Figuración**

A. El acero antes de su colocación deberá estar libre de toda suciedad, escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña que pueda perjudicar la adherencia del concreto.

Si la oxidación es excesiva a juicio del Interventor, éste ordenará que se limpien las barras con chorro de arena o cepillos de acero, o por cualquier método que produzca el resultado apetecido. El costo de esta limpieza será por cuenta del CONTRATISTA, a menos que el hierro haya sido suministrado por la entidad Contratante y se encuentre en mal estado.

B. El refuerzo se colocará con exactitud, según lo indiquen los planos o lo ordene el Interventor. Las barras deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas, de manera que no sufran desplazamientos al colocarse el concreto.

C. El corte y figuración de las barras se hará según lo indicado en los planos y en las cartillas de despiece suministradas al CONTRATISTA, o según lo ordenado por el Interventor. Todos los hierros deberán cortarse en su longitud exacta y doblarse en frío, según las formas y dimensiones requeridas.

D. El diámetro interior para el doblamiento en las barras debe tener los valores mínimos dados en la tabla C.7.2 y lo consignado en el CAPÍTULO C.7 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

E. El recubrimiento libre mínimo para protección del refuerzo será el indicado en los planos, pero como mínimo el siguiente, pero el indicado en los planos es el que rige:

-Para concreto colocado contra el suelo, 7.5 cms.

-Para superficies interiores formateadas, 7.0 cms al estribo en vigas, pies de amigo y columnas.

-Para losa maciza y barandas, 6 cms.

En todo proceso constructivo del Muelle se deberá cumplir con los requisitos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

La superficie de los aceros de refuerzo deben estar completamente limpias y las que presenten suciedades, corrosión serán limpiadas con el uso de los medios apropiados que eliminen la oxidación, corrosión, grasa u otras sustancias adheridas a las barras, se pueden usar equipos manuales, cepillos de cerdas de acero, pulidora con grata de cerdas de acero hasta alcanzar el metal blanco o por Sand blasting.

## Medidas y Pagos

El acero de refuerzo se medirá por kilogramo (Kg), según se deduzca de las cartillas de despiece. El cálculo se hará con base a la tabla 3.1, Pesos Nominales, y no deber incluir los pesos de los soportes, separadores ni elementos similares.

El precio unitario debe incluir el suministro del acero, alambre, el material para protección de la corrosión, corte, figuración y la colocación de acero de refuerzo, el suministro y colocación de los elementos de soporte, grúas, lanchas, plataformas, equipos y todos los costos que sean necesarios para que el refuerzo quede colocado de acuerdo con los planos o lo ordenado por el Interventor. El pago se hará después de que haya fundido todo el concreto reforzado con el acero que se cobra.

Se deberá tener en cuenta las condiciones climáticas, ambientales, nivel del mar, mareas, vientos, oleajes y de seguridad para su izaje, transporte y colocación.

Cuando el acero de refuerzo sea suministrado por el PROPIETARIO, la forma de pago será la establecida en los Pliegos de Condiciones.

**TABLA 3.1**  
**PESO NOMINALES**

<b>No</b>	<b>Diámetro (Pulg.)</b>	<b>Peso (Kg/M)</b>
<b>2</b>	1/4	0.25
<b>3</b>	3/8	0.56
<b>4</b>	1/2	1.00
<b>5</b>	5/8	1.55
<b>6</b>	3/4	2.24
<b>7</b>	7/8	3.04
<b>8</b>	1	3.97
<b>9</b>	1 1/8	5.05
<b>10</b>	1 1/4	6.39

## **5.1 Limpieza, Recolección y Botada de Escombros**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.  
CAPITULO: LIMPIEZA, RECOLECCIÓN Y BOTADA DE ESCOMBROS**

### **Generalidades.**

Esta actividad comprende la limpieza y el retiro de todos los materiales no reutilizables producidos durante la ejecución del proyecto. Deberá esta actividad realizarse periódicamente para mantener organizado y libre de escombros y residuos el área de trabajo y de influencia del proyecto.

### **Medidas y Pagos.**

Esta actividad se medirá para el pago en metros cubico (M<sup>3</sup>), según las demoliciones realizadas y que no hacen parte de la estructura actual del Muelle, y el producto de las excavaciones o lo ordenados por el interventor, y deberá incluir el retiro fuera de los predios del Muelle y en los lugares autorizados por la autoridad ambiental y/o rellenos sanitarios certificados. El contratista presentará a la Interventoría los volúmenes y la documentación que evidencie la disposición final de los residuos de la obra. El contratista deberá prorratear en el tiempo que dure la ejecución de las obras, el costo de la limpieza.

## **5.2 Muro de Protección del Talud**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.  
CAPITULO: MURO DE PROTECCIÓN DEL TALUD**

### **Generalidades**

Este trabajo consiste en la construcción de un muro en concreto reforzado que servirá de protección del talud al inicio del Muelle, donde quedará localizada el primer eje de pilotes, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

### **Ejecución**

A menos que el interventor indique lo contrario, el vaciado del muro deberá hacerse en tramos completos entre la cara inferior y la losa de la plataforma, y se deberá tener especial cuidado en no verter el concreto desde una altura mayor de 2.50 metros a menos que el interventor lo autorice de una altura mayor.

Las formaletas podrán ser de madera o metálicas a juicio del contratista, previa aprobación del interventor, estarán perfectamente limpias y aplomadas.



La resistencia del concreto a los 28 días será de 35.0 MPa.

Antes de cada fundida se deberá limpiar adecuadamente los aceros de refuerzos y las superficies en contacto con el concreto fresco por medio de chorros de aguas a presión.

El concreto y el acero deberán cumplir con las especificaciones generales.

El acabado final de las caras expuestas será en concreto a la vista sin juntas, será acabado tipo A-2, para la cara contra el relleno será acabado tipo A-1.

### **Medidas y Pagos**

La unidad de medida para el pago será por metro cúbico (M<sup>3</sup>), de acuerdo con los planos y las órdenes del interventor. El precio unitario debe incluir el concreto, la formaletería, curado, equipos, mano de obra, entibados, equipos de seguridad, bombeos y cualquier otro costo para la culminación de este ítem.

## **Especificaciones Generales del Concreto**

**OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL MUELLE DE PUERTO  
COLOMBIA EN UNA LONGITUD DE 200 METROS.**

**CAPITULO: ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONCRETO**

### **Generalidades**

Todos los concretos a utilizar y colocar en los diferentes miembros que hacen parte de la estructura serán procedentes de una central de mezcla, en el caso de una eventualidad que se tenga que preparar concreto en obra se deberá contar con la aprobación del interventor.

Todos los concretos utilizados en la construcción de la estructura deberán cumplir con las especificaciones que a continuación se presentan y a lo ordenado por el interventor.

A. Estas especificaciones se refieren a los materiales, diseño de la mezcla, preparación, transportes, colocación, fraguado, acabados, curado y reparación de los concretos simples, reforzados y ciclópeos, que se van a usar en la construcción de la obra.

B. EL CONTRATISTA deberá instalar las incrustaciones metálicas indicadas en los planos, a menos que se especifique lo contrario. El costo de la mano de obra de estos trabajos, cuando no estén incluidos como ítem específicos de la Lista de

Precios, irá incluido en el ítem de concreto en que se coloquen.

C. Todos los vanos, ranuras y orificios de paso deberán encofrarse y construirse con las dimensiones y localización exactas indicadas en los planos. Los pernos y platinas de anclajes, se mantendrán firmemente en su posición correcta, de tal manera que no puedan ser desplazados durante la colocación del concreto.

### **Códigos**

A. A menos que se especifique lo contrario, los materiales para el concreto, el diseño y los métodos de construcción deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10, las Normas ICONTEC, y a la prescripción que la interventoría considere conveniente.

B. Donde hayan discrepancia entre las normas y códigos mencionados anteriormente y las especificaciones, primarán estas últimas.

### **Materiales**

#### **Composición**

Los concretos estarán compuestos de cemento Portland, agua, agregado grueso y agregado fino, bien mezclado de tal forma que se obtenga plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad y durabilidad deseadas sin excesiva cantidad de cemento.

#### **Cemento**

El cemento será Portland y deber cumplir con las normas Icontec 121 y 321.

El cemento adquirido por EL CONTRATISTA, para la Obra debe ser del mismo tipo y marca al usado en los ensayos de diseño para mezclas, aprobados por el Interventor.

EL CONTRATISTA deberá comunicar al Interventor cualquier cambio de las características o de la procedencia del cemento que desee adquirir.

Si EL CONTRATISTA almacena cemento, deberá protegerlo contra la humedad y llevar un registro detallado del período de almacenamiento de cada lote. Se prohíbe el uso en la obra de cemento que haya estado almacenado más de 1 mes o que haya fraguado parcialmente.

El cemento deberá usarse en el mismo orden cronológico en el que haya sido suministrado para evitar que quede cemento almacenado por largo tiempo.

## Agua

El agua que se use para concreto, mortero o lechada debe estar limpia, fresca, exenta de aceite, ácidos, sales, álcalis, limo, sedimentos, materia orgánica y otras impurezas que puedan afectar la calidad del cemento y/o del refuerzo.

El Interventor puede exigir pruebas de laboratorio antes de aprobar el agua que va a utilizarse.

## Agregados

### A. Agregado Fino

El agregado fino será arena natural. La arena consistir en partículas duras; debe estar libre de polvo, esquistos, limos, álcalis, ácidos, materia orgánica y otras impurezas.

El módulo de finura debe estar entre 2.4 y 3.0, deberá cumplir con la norma de Icontec 174. La arena debe tener una gradación comprendida entre los siguientes requisitos:

<b>TAMIZ</b>	<b>PORCENTAJE QUE PASA</b>
<b>3/8"</b>	100
<b>#4</b>	95 – 100
<b>#16</b>	50 – 85
<b>#30</b>	25 – 60
<b>#50</b>	10 - 30
<b>#100</b>	2 - 10

En ningún caso se permitirá que el porcentaje retenido entre dos tamices consecutivos sea superior al 45 %.

### B. Agregado Grueso

El agregado grueso ser piedriche fracturado o por fragmentos de roca y clasificada, y se compondrá de partículas duras y limpias, estar libre de materia orgánica, álcalis, polvo y otras impurezas. No se aceptará por ningún motivo material que no cumpla con esa condición a menos que se dé en obra el tratamiento indicado para efectuar la mezcla.

Los tipos o tamaños máximos admisibles del agregado grueso serán los indicados en los planos o determinados por el Interventor de acuerdo a lo prescrito en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

Los procedimientos de explotación y elaboración de los agregados deben permitir

el suministro de un producto de características uniformes.

El agregado no deberá tener un desgaste mayor del 40 % en la máquina de los Ángeles.

#### C. Agregado Ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca partida o canto rodado de buena calidad. El material sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, no deberá tener un desgaste mayor del 50%.

El agregado será preferiblemente angular y la relación entre la dimensión mayor y menor de cada piedra no deberá ser mayor de 2:1.

El tamaño máximo de las piedras será de 30 cm, no podrán exceder del 35 % del volumen por metro cúbico.

#### D. Aditivos

Para los concretos que deban ser estancos o impermeables, EL CONTRATISTA deberá utilizar impermeabilizantes integrales estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Estos impermeabilizantes o aditivos deberán ser aprobados previamente por el Interventor. Deberá tenerse cuidado de no utilizar aditivos que puedan afectar el refuerzo. En general serán impermeables los pisos, paredes, pozos, cárcamos y vigas canal.

En caso de que la impermeabilización resultare defectuosa, EL CONTRATISTA aplicará a la superficie del elemento un producto que le suministre las características de estanco, por su cuenta, sin perjuicio de lo contemplado en este pliego para obras defectuosas.

### **Diseño de las Mezclas**

EL CONTRATISTA deberá suministrar al Interventor, con suficiente antelación (21 días) a la construcción, todos los elementos necesarios para poder evaluar tanto las características de las mezclas que propone usar como la calidad de los materiales y del concreto resultante; esto comprende muestras representativas de todos los materiales, gradación de los agregados, desgaste, módulo de finura, pesos específicos de los agregados, diseño de la mezcla, elaboración y ensayo de cilindros de concreto.

El diseño de la mezcla comprende la determinación de la calidad, en peso, de cada uno de los materiales componentes de la mezcla, necesarios para producir un metro cúbico de concreto de la clase especificada.

Este diseño debe ceñirse a las recomendaciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

De cada mezcla que EL CONTRATISTA proponga usar deberá elaborar tres juegos de tres cilindros de concreto para ser ensayados a los 7, 14, y 28 días de edad, respectivamente.

Todos los cilindros deberán fabricarse por EL CONTRATISTA bajo la vigilancia de la Interventoría y probarse preferiblemente en un laboratorio de reconocida seriedad aprobado por el Interventor.

La aprobación previa que dé el Interventor al diseño, a los materiales y a la resistencia determinada en el laboratorio, no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que EL CONTRATISTA construya con base en ellos, ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras, para fines de pago, dependerá de la correcta ejecución y de la obtención de la resistencia mínima de la compresión especificada para la respectiva clase de concreto; esta resistencia será determinada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

Si la aprobación del diseño de las mezclas, se demora por incumplimiento de las especificaciones y ocasionara atrasos, éstos serán claramente imputables al CONTRATISTA, el cual no tendrá derecho a ampliación de plazos ni reajuste de precios.

EL CONTRATISTA deberá rediseñar la mezcla, someterla a la aprobación de la Interventoría y efectuar ensayos, siempre que se presente un cambio aprobado en cualquier material.

### **Clases de Concreto**

Los concretos se clasificarán según su resistencia mínima a la compresión a los 28 días. Las clases de concreto son:

<b>CLASE</b>	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	
	<b>(MPa)</b>	
<b>G</b>	35.0	(5.000 psi)
<b>A</b>	28.0	(4.000 psi)
<b>B</b>	21.0	(3.000 psi)
<b>C</b>	17.50	(2.500 psi)
<b>D</b>	Ciclópeo	(Concreto clase C, más piedras)

## **Formaletas**

### **Generalidades**

EL CONTRATISTA suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor.

El concreto que exceda o falte según los límites establecidos deber ser demolido y reemplazado por EL CONTRATISTA por su cuenta.

EL CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del Interventor los encofrados propuestos, pero esta aprobación no lo exime de su responsabilidad respecto a la seguridad y calidad de la obra.

Las formaletas no dejarán escapar el mortero al vibrar el hormigón.

### **Formaletas y Acabados**

Los materiales para formaletas se clasifican a continuación según el acabado especificado:

#### **Tipo de Acabado: A - 1**

Descripción del Acabado:

Se admite rugosidad. Superficies en contacto con relleno.

Formaleta:

Entablado de madera común. Formaleta metálica con herrajes metálicos.

#### **Tipo de Acabado: A - 2**

Descripción del Acabado:

Concreto a la vista. Textura lisa sin salientes ni rebabas, aristas biseladas.

Formaleta:

Madera en tablillas (chapeada) cepilladas por la cara que estar en contacto directo con el concreto, de 3" a 4" de ancho y perfectamente alineadas o madera tipo Formaplac o equivalente. No se acepta formaleta metálica, ni se acepta el uso de abrazaderas o tensores metálicos, a menos que sea aprobado por el Interventor.

Todas las formaletas y obras falsas deben ser diseñadas por EL CONTRATISTA.

**Tipo de Acabado: A - 3**

Descripción del Acabado:

Acabado ornamental; impresión en el concreto de la textura o composición de los encofrados. Alto grado de uniformidad.

Aristas biseladas.

Formaleta:

Madera labrada machihembrada o madera sólida laminada.

No se permiten formaletas ni herrajes metálicos.

**Acabados de Concreto sin Encofrar**

Las superficies de concreto sin encofrar se clasifican a continuación según su acabado:

**Tipo de Acabados: S - 1**

Descripción del Acabado:

Acabado rugoso. Superficies que posteriormente se cubrirán.

Modo de ejecutar:

Este acabado es el obtenido con la afinidad a renglón únicamente.

### **Tipo de Acabado: S - 2**

Descripción del Acabado:

Acabado liso. Superficies expuestas permanentemente.  
Aristas biseladas libres de marcas de la regla.  
Uniforme en color y textura.

Modo de ejecutar.

Debe darse el acabado con llana de madera y palustre.

### **Tipo de Acabado: S - 3**

Descripción del Acabado:

Acabado para pavimentos.

Modo de ejecutar:

Regla vibratoria, cepillo y juntas rebordeadas.

### **Tipo de Acabado: S - 4**

Descripción del Acabado:

Acabado liso-esmaltado.

Modo de ejecutar:

Llana metálica.

Todas las superficies expuestas a la lluvia o al agua y que en los planos se muestran como horizontales, deberán tener cierta pendiente que impida el estancamiento del agua, aún cuando tal pendiente no aparezca expresamente indicada en los planos y deber ser tenida en cuenta por EL CONTRATISTA en su análisis unitario (esto último vale para concretos con encofrados).

### **Colocación del Concreto**

#### **Preparación de Formaletas y Superficies.**

A. Las formaletas, en el momento de la colocación del concreto, tendrán sus superficies libres de mortero, lechada y cualquier sustancia o residuo que pueda afectar el concreto o no permita obtener el acabado especificado.

B. Los encofrados se cubrirán con una capa de aceite comercial o productos



especiales que eviten la adherencia y no manchen la superficie del concreto.

C. Las formaletas se podrán reutilizar después de someterlas a limpieza y reparación adecuadas, y si el interventor considera que dichas formaletas permiten obtener los acabados requeridos.

D. Las superficies para cimentaciones o las de roca deberán estar libres de fragmentos flojos, desperdicios, barro, aguas estancadas, grasas o cualquier sustancia que pueda afectar la adherencia entre los concretos o la calidad del mismo.

E. La colocación de cualquier concreto requiere la autorización del Interventor y para tal deberá llenarse una solicitud de fundida del concreto por lo menos con 24 horas de anticipación para que el propietario por medio de su personal realice la inspección. Para la autorización de la Interventoría el Contratista deberá elaborar una solicitud.

El formato de dicha solicitud deberá elaborarse previamente entre Contratista e Interventor y su utilización será obligatoria en el desarrollo del Contrato.

Esto último no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad de reparar o demoler cualquier estructura por la omisión de refuerzo estructural, incrustaciones metálicas, errónea ubicación de ejes o niveles y defectos causados por el sistema de construcción.

## **Colocación**

Los procedimientos y dispositivos para la producción, transporte y colocación del concreto así como la secuencia de ésta deberá ser previamente aprobada por el Interventor.

El equipo para la ejecución de las obras de concreto comprende: Mezcladora, balanza para pesaje de los agregados, dispositivos o vehículos para el transporte y colocación de los agregados y la mezcla, vibradores y otros elementos. Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio.

Cualquier elemento que funcione deficientemente, en perjuicio de la uniformidad y calidad de la obra, deberá ser reparado o reemplazado. Para la construcción de estructuras que requieren un vaciado interrumpido, el Contratista deberá proveer capacidad adicional o de reserva, en mezcladoras, vibradores u otros elementos, con el fin de garantizar la continuidad de la operación.

La mezcla deberá colocarse antes de que se haya iniciado el fraguado y dentro de los 15 minutos después de ser mezclada. Toda mezcla que no cumpla con lo anterior, o tenga un asentamiento diferente al aprobado en diseño, ser removida y reemplazada a satisfacción del Interventor. No se podrá colocar concreto en agua

en movimiento, bajo ninguna circunstancia ni bajo lluvia, sin autorización del Interventor.

Durante la colocación de la mezcla no deberá producirse segregación de los materiales, ni desplazamiento del acero de refuerzo o de las formaletas.

No se permitirá dejar caer la mezcla libremente de alturas mayores de 1.5 Mts. Previa autorización del Interventor podrá utilizarse trompa de elefante.

No será permitido colocar mezcla fresca sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

El agregado ciclópeo deberá colocarse cuidadosamente; no deber dejarse caer y la piedra deber estar húmeda antes de colocarse.

La distancia entre las piedras no será menos de 10 centímetros.

### **Vibración**

El concreto se colocará con la ayuda de vibrador apropiado. En ningún caso los vibradores deben emplearse para empujar la masa de concreto lateralmente en los encofrados. El equipo de vibración deberá ser accionado por motores eléctricos o de gasolina y ser del tipo interno, que opere por lo menos a 7000 R.P.M. cuando se sumerja en el concreto.

El Contratista deberá disponer de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

La interventoría podrá impedir que se inicie una fundición si considera que el número o estado de los vibradores es inadecuado.

La duración de la operación de vibrado será únicamente la necesaria para alcanzar la consolidación requerida sin que produzca segregación de los materiales, en general no debe permanecer más de 30 segundos la cabeza del vibrador en el mismo sitio.

Los intervalos de inserción no han de ser mayores de 60, ni menores de 30 cms.

Debe evitarse los vibradores cuando las capas inferiores previamente colocadas han empezado a fraguar o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en donde la vibración pueda afectar la posición del esfuerzo.