

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE ACUEDUCTO Y  
ALCANTARILLADO**

**ECO-SE-AA-004/V2.0**

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO**



**EMCALI**

<b>Código</b>	<b>ECO-SE-AA-004</b>
<b>Estado</b>	<b>VIGENTE</b>
<b>Versión</b>	<b>2.0 – 28/06/2022</b>
<b>Fuente</b>	<b>GUENA – EMCALI EICE ESP – CONSTRUCCIÓN</b>
<b>Tipo de Documento</b>	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE SERVICIO</b>
<b>Tema</b>	<b>ACUEDUCTO - ALCANTARILLADO</b>
<b>Comité</b>	<b>TÉCNICO DE APROBACION DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>

<b>Título</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO</b>
---------------	---

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
1.0 PROLOGO	4
2.0 OBJETO	5
3.0 ALCANCE	5
4.0 DEFINICIONES	5
5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS	5
6.0 REQUISITOS	5
6.1 GENERALIDADES	5
6.2 MEZCLAS Y TRANSPORTE	6
6.3 COLOCACIÓN DEL CONCRETO (EN SECO)	7
6.4 FORMALETAS PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO	8
6.5 JUNTAS Y SELLOS DE CONCRETO	9
6.6 TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y CURADO DEL CONCRETO	9
6.7 CLASIFICACIÓN	9
6.8 SITIOS DE ENTREGA	9
6.9 CONDICIONES DE RECIBO	10
6.10 MEDIDA Y TOLERANCIAS	11
6.11 PAGO	11
6.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado	11
6.11.2 Ítems de pago	13
7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

## **1.0 PROLOGO**

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Especificación Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento conforme a la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

## **2.0 OBJETO**

Definir las condiciones necesarias para el pago de las actividades relacionadas con el suministro e instalación de concreto premezclado para las obras de EMCALI EICE ESP.

## **3.0 ALCANCE**

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con el suministro e instalación de concreto premezclado requerido para obras de EMCALI EICE ESP.

## **4.0 DEFINICIONES**

Aplican las definiciones de la norma de EMCALI EICE ESP “NCO-PM-AA-004 Concretos y morteros”.

## **5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS**

### **EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI - EMCALI EICE ESP.**

- Concretos y morteros EMCALI EICE ESP (NCO-PM-AA-004)
- Instalación de concreto EMCALI EICE ESP (NCO-SE-AA-039)

## **6.0 REQUISITOS**

### **6.1 GENERALIDADES**

Esta sección se refiere al suministro de materiales, mano de obra y equipo, y a la ejecución de todo el trabajo concerniente a la preparación formaletería, transporte, colocación, acabados y curado de todas las obras de concreto requeridas en éste contrato.

El Contratista deberá construir todas las estructuras y fundir todo el concreto que se muestra en los planos o que sea necesario a juicio de EMCALI EICE ESP, para completar las obras.

Los elementos que hayan de quedar embebidos en el concreto, tales como varillas de anclaje, pasamuros, tuberías o piezas especiales, deberán anclarse firmemente en las localizaciones que se muestran en los planos. Antes de iniciar la colocación del concreto, habrá necesidad de limpiar la superficie de dichos elementos para retirar óxido, pintura y cualquier otro material que impida la buena adherencia entre el metal o PVC y el concreto. Una vez hecha la limpieza y antes de vaciar el concreto, se pintará con una lechada de cemento.

A menos que se especifique algo diferente, los materiales que componen el concreto, su dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado, los ensayos de resistencia y durabilidad, las formaleteras, juntas, refuerzo e incrustaciones deben cumplir con los requisitos y las especificaciones establecidas en las normas ICONTEC, del A.C.I., de la A.S.T.M, del “Concrete Manual” publicado por el United States Bureau of Reclamation y de las Normas de Diseño y Construcción Sismo resistentes NSR- 10.

Donde haya discrepancias entre los planos o las especificaciones contenidas en esta especificación y los códigos mencionados, primarán los planos o las especificaciones aquí estipuladas. En caso de diferencias de interpretación o insuficiencia de especificaciones, EMCALI EICE ESP se encargará de solucionar el caso.

El diseño de las mezclas de concreto, se basará en una relación agua/cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable, según las condiciones específicas de colocación y, que produzcan un concreto durable, impermeable y resistente que cumpla con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras según estas especificaciones.

Los concretos se clasifican según su resistencia a la compresión a los 28 días, con excepción del concreto pobre y de acuerdo con el método de vaciado; en seco y bajo agua. En la presente especificación se tratará de los concretos en seco, los cuales se clasifican en:

Concreto de 280 kg/cm <sup>2</sup> -----	4.000 PSI
Concreto de 210 kg/cm <sup>2</sup> -----	3.000 PSI
Concreto de 175 kg/cm <sup>2</sup> -----	2.500 PSI
Concreto de 140 kg/cm <sup>2</sup> -----	2.000 PSI

## **6.2 MEZCLAS Y TRANSPORTE**

Las mezclas se dosificarán por peso, excepto para el concreto pobre. El diseño estará a cargo del Contratista quien someterá a la aprobación de EMCALI EICE ESP las diferentes opciones de mezcla, con los resultados de todos los ensayos de laboratorio de las mezclas y materiales utilizados.

El Contratista solicitará a EMCALI EICE ESP la aprobación del diseño de las mezclas con suficiente anticipación para que cuando no sean satisfactorios los resultados, haya oportunidad para estudiar modificaciones. Los ensayos se harán con el tiempo suficiente que permita conocer resultados de la compresión de cilindros de prueba a los siete (7) días de fraguado.

Cuando se toman muestras de concreto, EMCALI EICE ESP tendrá libre acceso a todos los ensayos; el Contratista dará aviso oportuno para que EMCALI EICE ESP pueda hacer la inspección y control en la toma de cilindros. Las muestras y ensayos se ejecutarán cada vez que EMCALI EICE ESP lo considere conveniente de acuerdo con la norma ICONTEC "NTC 550". Las pruebas de asentamiento (slump) las hará EMCALI EICE ESP con la frecuencia e intensidad que el determine y de acuerdo con la norma ICONTEC "NTC 396". El incumplimiento de estos requisitos podrá ser causa para que EMCALI EICE ESP no apruebe las mezclas propuestas; si por éste motivo se produjeran demoras, éstas serán imputables al Contratista.

El Contratista deberá disponer en la obra de los elementos necesarios para la clasificación, lavado, almacenamiento, pesaje y mezclado mecánico de los componentes, de manera tal que se garantice el cumplimiento de las dosificaciones indicadas por los ensayos de laboratorio.

Se podrán aceptar materiales ya clasificados y lavados, siempre y cuando hayan sido obtenidos mediante sistemas que garanticen la uniformidad de sus características, lo cual deberá ser certificado y controlado periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, inspecciones hechas en la obra y la aceptación de EMCALI EICE ESP

El plazo máximo entre la introducción del agua a la mezcla y la colocación del hormigón en su posición final, no excederá de treinta (30) minutos. El Contratista deberá someter a la aprobación de EMCALI EICE ESP, antes de iniciar los montajes de los equipos para preparación de concreto, el planeamiento y características de los equipos y elementos para el transporte de concreto.

Se podrá usar concreto premezclado, la Planta Productora Comercial que el Contratista escoja, debe ser una empresa idónea, responsable, con buen respaldo técnico e instalaciones, equipos y personal suficientes y adecuados para cumplir las normas A.S.T.M C-94 y las contenidas en esta Especificación. EMCALI EICE ESP deberá inspeccionar la planta del fabricante, comprobar la calidad de los materiales, dosificación, mezclado, sistemas y equipos para control, producción y transporte, podrá ordenar por cuenta del Contratista todos los ensayos de laboratorio que estime convenientes.

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales y pérdidas de los ingredientes o pérdidas en el “slump” de más de una pulgada. Todo concreto que, por permanecer tiempo largo en el equipo de transporte, requiera agua adicional para permitir buena colocación, será rechazado.

Tanto los vehículos para el transporte de concreto premezclado desde la Planta Comercial hasta el sitio de destino, como el método de manejo deberán cumplir con todos los requisitos de la norma A.S.T.M C-94. La utilización de equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto, solo se permitirá cuando así lo autorice por escrito EMCALI EICE ESP y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la A.S.T.M. EMCALI EICE ESP ejercerá una estricta vigilancia sobre la calidad del concreto suministrado a la obra, y suspenderá su uso si comprueba que no cumple las especificaciones, o en caso de suministro irregular.

### **6.3 COLOCACIÓN DEL CONCRETO (EN SECO)**

El Contratista deberá notificar a EMCALI EICE ESP cuando esté listo para vaciar concreto en cualquier sitio, con un mínimo de 24 horas de anticipación con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaleas, refuerzos, etc. El Contratista no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación escrita de EMCALI EICE ESP.

El concreto deberá tener tal consistencia y composición que permita su colocación en las esquinas o ángulos de las formaleas y alrededor del refuerzo o de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación de los materiales. La consistencia de la mezcla se calificará en la obra por el ensayo de asentamiento (“Slump”) según la norma ICONTEC “NTC 396” que hará con frecuencia que EMCALI EICE ESP ordene.

Cada carga de concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final, para así poder reducir a un mínimo las posibilidades de segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado deberá recogerse en depresiones alejadas de las formaleas y retirarse antes de colocar una capa de concreto. Este se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de 15 minutos de preparada la mezcla.

Cuando se coloque sobre una fundación de tierra, ésta deberá estar limpia y húmeda, pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipos de rodillos o métodos manuales. Las superficies de roca deberán limpiarse y conservarse libres de aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella; estas superficies deberán humedecerse continuamente durante un periodo de 48 horas antes de iniciar la colocación de concreto sobre ellas. Inmediatamente antes de colocar concreto sobre fundaciones de roca más o menos horizontales, se colocará sobre ellas una capa de mortero con la misma relación arenamiento del concreto y con espesor de las irregularidades de la roca.

La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada, deberá ser la mínima necesaria para que produzca el grado de compactación deseado para esta capa y una superficie rugosa que permita tener una buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie, ni en cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de la construcción. Las superficies superiores que no sean formaleadas y que no vayan a cubrirse con concreto o relleno, se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se le dará el acabado requerido, como se indica en los planos.

El Contratista debe suministrar todos los materiales de las características aprobadas por EMCALI EICE ESP, aptas para soportar las cargas y esfuerzos de manejo, desde la fábrica hasta el sitio de colocación, así como las requeridas para su correcto funcionamiento en los sitios proyectados.

El Contratista debe garantizar que el concreto suministrado e instalado cumple con la norma técnica especificada por EMCALI EICE ESP y que brindará total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estará sometido, y/o que se derive de éstas, y teniendo en cuenta que cualquier falla en él, podrá poner en peligro la vida y los bienes de los habitantes de los sectores en donde se instale. En caso de discrepancias sobre algún tipo de suministro EMCALI EICE ESP definirá las especificaciones bajo la cual recibirá el producto.

El concreto requerido para la ejecución de las obras de EMCALI EICE ESP, incluidos materiales, métodos de preparación y colocación, curados, aditivos y dosificación debe cumplir en todo con las indicaciones de la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NCO-PM-AA-004 Concretos y morteros". El Contratista debe realizar y presentar a EMCALI EICE ESP los resultados de los ensayos de control de calidad de los materiales exigidos en la norma técnica correspondiente de tal manera que permita asegurar la conformidad del diseño de la mezcla con los requisitos establecidos para alcanzar la manejabilidad y resistencia del concreto según las solicitudes correspondientes; estos ensayos se deben ejecutar en un laboratorio aprobado por la Superintendencia de Industria y Comercio y reconocido por EMCALI EICE ESP y se deben conservar registros que evidencien la conformidad con los requisitos establecidos" (8.2.4 NTC ISO 9001:2008).

Para el pago por el concepto de los suministros relacionados en esta especificación, EMCALI EICE ESP lo autorizará únicamente cuando una vez instalado, sea recibido a satisfacción de EMCALI EICE ESP.

En caso que el Contratista utilice aditivos adicionales a los establecidos en los ítems de pago de la presente especificación y/o aprobados por EMCALI EICE ESP, con la intención de facilitar los procesos constructivos y de curado en la instalación del concreto, estos no tendrán reconocimiento por parte de EMCALI EICE ESP para pago por separado.

Cualquier obra o estructura mal construida que requiera ser demolida y/o reparada por daño imputable al Contratista, que éste ejecute sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte de EMCALI EICE ESP, debe ser removida y ejecutada de nuevo a satisfacción de la misma y a costa del Contratista. Toda la mano de obra, equipos y materiales incluidos los aditivos en la reparación del concreto, deben ser suministrados por cuenta del Contratista.

Cuando EMCALI EICE ESP solicite ensayos de laboratorio adicionales por necesidades en las cuales no incurra la responsabilidad del Contratista" o similar, se medirán y pagarán de acuerdo con los valores presentados en las facturas de cobro aprobados por EMCALI EICE ESP, afectados por un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del Contratista.

EMCALI EICE ESP definirá los casos en que por necesidad técnica o topográfica se deba realizar la actividad de bombeado de concreto.

#### **6.4 FORMALETAS PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

El Contratista debe suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por EMCALI EICE ESP. Las formaletas deben instalarse y mantenerse dentro de los límites y tolerancias indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos parámetros. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido o demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

Las formaletas deben cumplir los requisitos indicados en la norma de EMCALI EICE ESP "NCO-PM-AA-004 Concretos y morteros".

El Contratista debe someter a la aprobación de EMCALI EICE ESP, los planos que muestren los detalles de las formaletas propuestas y los métodos de soporte de las mismas. La aprobación por parte de EMCALI EICE ESP no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de

la obra. El Contratista debe presentar para aprobación de EMCALI EICE ESP, el diseño de las formaletas a utilizar en proyectos de acueducto y alcantarillado.

### **6.5 JUNTAS Y SELLOS DE CONCRETO**

La construcción de juntas de concreto debe ceñirse a las indicaciones de la norma de EMCALI EICE ESP "NCO-SE-AA-040 Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

El Contratista debe suministrar e instalar sellos donde lo muestren los planos o lo indique EMCALI EICE ESP de acuerdo con las necesidades de la construcción. La instalación de sellos para juntas debe realizarse de acuerdo con las indicaciones de la norma de EMCALI EICE ESP "NCO-SE-AA-040 Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

### **6.6 TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y CURADO DEL CONCRETO**

Las actividades referentes a transporte, colocación y curado del concreto deben realizarse siguiendo las indicaciones de la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NCO-SE-AA-039 Instalación de concreto". Los sistemas de transporte o conducción, colocación y curado del concreto estarán sujetos a la aprobación de EMCALI EICE ESP.

La colocación del concreto debe realizarse solamente en presencia de EMCALI EICE ESP.

### **6.7 CLASIFICACIÓN**

Los concretos a los que aplica esta especificación son aquellos indicados en la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NCO-PM-AA-004 Concretos y morteros".

Para efectos de esta especificación, los concretos se clasifican así;

**BAJA RESISTENCIA:** aquellos con resistencia menor o igual a 17.5 MPa (2500 psi), y cuyo acabado no exige gran calidad y que generalmente se usa para nivelar las fundaciones o como solado de limpieza de las estructuras.

**ESTRUCTURAL:** Todo concreto con resistencia igual o mayor de 21,0 MPa (3000 psi), cuyo uso requiere resistencias y acabados especiales para EMCALI EICE ESP, generalmente se usan en la construcción de Tanques de Almacenamiento, estructuras hidráulicas, edificaciones, pavimentos, andenes, revestimiento de canales y en todas aquellas estructuras que exijan resistencia y durabilidad.

### **6.8 SITIOS DE ENTREGA**

El concreto será entregado en los sitios indicados por EMCALI EICE ESP.

El Contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos del suministro hasta los sitios de entrega. Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de producción o punto de transferencia en la ruta de transporte, el descargue en el sitio de montaje, el almacenamiento, seguros para cubrir todos los riesgos desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de EMCALI EICE ESP.

Se entiende a este respecto que el Contratista o Proveedor tiene pleno conocimiento de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberá obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del Programa de Entregas.

El concreto cuya fabricación haya sido aprobada por EMCALI EICE ESP debe ser cargado, transportado y descargado por cuenta y responsabilidad del Contratista o Proveedor desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega.

El concreto que resulte con defectos producidos por causa de manipulación durante el cargue, transporte y descargue debe ser reemplazado por el Contratista sin ningún costo adicional para EMCALI EICE ESP, tampoco habrá ampliación en el plazo por este motivo.

### **6.9 CONDICIONES DE RECIBO**

EMCALI EICE ESP autorizará el pago de un volumen de concreto cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, y las normas técnicas o instrucciones de EMCALI EICE ESP.

Los trabajos terminados a satisfacción corresponden a:

- a. Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garanticen la calidad de los materiales utilizados como materias primas y cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma de EMCALI EICE ESP "NCO-PM-AA-004 Concretos y morteros".
- b. Entrega del concreto en los sitios indicados por EMCALI EICE ESP o por quien ésta designe, con su respectiva remisión de acuerdo con lo especificado en la norma "NCO-PM-AA-004 Concretos y morteros".
- c. Instalación en la obra, el cual debe hacer parte de las estructuras permanentes, y a satisfacción de EMCALI EICE ESP.

Además, como control de ensayos EMCALI EICE ESP puede exigir:

Para concreto preparado en obra:

- Las muestras de los materiales empleados en la preparación de concreto
- Diseño de mezclas
- Resultados de los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto
- Definición de los métodos de preparación, colocación y curado de concreto
- Registros de los resultados de los ensayos del concreto preparado
- Los certificados sobre productos elaborados, los detalles y toda la información adicional relacionada con la elaboración y colocación del concreto que solicite EMCALI EICE ESP.

Para concreto suministrado por central de mezclas:

- Registros de los resultados de los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto.
- Registros de los resultados de los ensayos del concreto preparado

Los detalles y toda la información adicional relacionada con la elaboración y colocación del concreto que solicite EMCALI EICE ESP.

- a) Ejecución y aprobación de acabados según lo especificado en la norma de EMCALI EICE ESP "NCO-PM-AA-004 Concretos y morteros".
- b) Ejecución de las reparaciones del concreto requeridas por EMCALI EICE ESP de acuerdo con lo establecido en el numeral 6.5 "Reparación del concreto deteriorado o defectuoso" de la Norma de EMCALI EICE ESP "NCO-SE-AA-039 Instalación de Concreto".

Cuando la resistencia especificada a los 28 días en la norma "NCO-PM-AA-004 Concretos y Morteros" no fuere alcanzada por una parte del concreto colocado en la obra, EMCALI EICE ESP ordenará su demolición y reemplazo por cuenta del Contratista.

### **6.10 MEDIDA Y TOLERANCIAS**

- a) La medida para el pago del suministro e instalación de cada una de las clases de concreto indicados en esta especificación, será el volumen en metros cúbicos ( $m^3$ ), aproximados a la décima de metro cúbico, calculados según los contornos netos mostrados en los planos u ordenados por EMCALI EICE ESP, es decir basados en las líneas teóricas de diseño, colocados por el Contratista y aceptados por EMCALI EICE ESP. Se incluyen juntas y acero de refuerzo.
- b) La medida para el pago por suministro e instalación de sellos de juntas será la longitud en metros lineales de sello (m), aproximado al décimo del metro, colocado y aceptado, medidos en el eje del nervio de la junta. No se hará medida por los traslapes.
- c) La medida para el pago por el suministro e instalación de repello, será el área en metros cuadrados ( $m^2$ ) de repello, medido en obra, de cada tipo de resistencia y especificando el espesor, aproximados a la décima de metro cuadrado; colocado y aceptado por EMCALI EICE ESP. El área de pañete será calculado multiplicando el ancho por la altura sobre la cual se aplica para el espesor mostrado en los planos o indicado por EMCALI EICE ESP.
- d) La medida para el pago por el bombeo de concreto será el volumen en metros cúbicos ( $m^3$ ) aproximado a la décima de metro cúbico, calculados con base en las líneas teóricas de diseño, en planos, colocados por el Contratista y aceptados por EMCALI EICE ESP.

### **6.11 PAGO**

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de los ítems de la Lista de Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todo lo que sea necesario para la fabricación, cargue, transporte, descargue e instalación de concreto a satisfacción de EMCALI EICE ESP.

El costo de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de los aditivos debe incluirse en el precio unitario cotizado para el concreto.

El precio unitario para la actividad de bombeo de concreto debe incluir el costo de todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra requeridos para la colocación del concreto con bombeo. El pago se hará al precio unitario establecido por el Contratista en su propuesta.

#### **6.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado**

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Transporte, seguros, impuestos, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los insumos requeridos para fabricación y del producto final.
- b) Diseño de mezclas, ensayos y muestras para determinar la calidad de los materiales cuando el Contratista fabrique el concreto en obra.
- c) Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue del concreto y de los elementos objeto del suministro.
- d) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario.
- e) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo establecido en esta especificación y que no son objeto de ítems de pago (separados).
- f) Suministro, mezcla y aplicación de aditivos usados por el Contratista para su propia conveniencia.
- g) Ensayos de laboratorio exigidos en la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NCO-PM-AA-004Concretos y morteros".
- h) Los desperdicios de concreto que ocurran en todo momento.
- i) Retiro y reemplazo de concreto deteriorado o defectuoso.
- j) Concretos que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en las normas técnicas especificadas por EMCALI EICE ESP.
- k) Concreto utilizado por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra.
- l) Los materiales (cemento, agua, agregados) que se utilizan para la elaboración del concreto en obra.
- m) Todo concreto que por actividades normales de construcción no haga parte de las estructuras permanentes de la obra.
- n) El concreto que el Contratista deba emplear para alcanzar las líneas teóricas de diseño de la obra, en actividades como nivelaciones y rellenos, que sean imputables y que el Contratista requiera para ejecutar la obra.
- o) Los diferentes métodos, instrumentos y/o materiales empleados por el Contratista con el fin de lograr las características necesarias en la instalación del concreto y el repello.
- p) La actividad de bombeo de concreto que el Contratista realice para facilitar su proceso de construcción; y todos los bombeos de concreto no autorizados por EMCALI EICE ESP.
- q) Los aditivos para el concreto que el Contratista utilice para facilitar su proceso de construcción, que no estén relacionados dentro de los ítems de la presente especificación y/o no sean autorizados por EMCALI EICE ESP.

## 6.11.2 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en esta especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO</b>		
0670	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MORTERO 1:6 PARA LOSA DE FONDO Y TALUDES. (ESPESOR PROMEDIO 0.05 m. REFERIDO A LA RESISTENCIA)	M3
0680	SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO IMPERMEABILIZADO 28 MPa (4000 PSI) PREMEZCLADO PARA REVESTIMIENTO DE CANALES. (INCLUYE FORMAleta)	m <sup>3</sup>
0710	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN CONCRETO CICLOPEO (40% PIEDRA Y 60% MEZCLA 2500 PSI. NO INCLUYE FORMAleta NI ENCOFRADO)	m <sup>3</sup>
0790	MORTERO 1:2. RESISTENCIA 21MPa (3000 PSI) (INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA DE MEZCLADO, NO INCLUYE COLOCACIÓN)	m <sup>3</sup>
0792	MORTERO 1:3. RESISTENCIA 10.5 MPa (1500 PSI) (INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA DE MEZCLADO, NO INCLUYE COLOCACIÓN)	m <sup>3</sup>
0795	REPELLO CON MORTERO DE CEMENTO PORTLAND DE RESISTENCIA MINIMA DE 21MPa (3000 PSI) ESPESOR ENTRE 2.5 y 3.0 cm	m <sup>2</sup>
0820	CONCRETO COMÚN F'c=17.5 MPa (2500 PSI) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	M3
0822	CONCRETO COMÚN F'c=21MPa (3000 PSI) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	m <sup>3</sup>
0824	CONCRETO COMÚN F'c=24.5MPa (3500 PSI) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	m <sup>3</sup>
0826	CONCRETO COMÚN F'c=28MPa (4000 PSI) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	m <sup>3</sup>
0828	CONCRETO COMÚN F'c=31MPa (4500 PSI) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	m <sup>3</sup>
0832	CONCRETO IMPERMEABILIZADO F'c=21MPa (3000 PSI) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	m <sup>3</sup>
0834	CONCRETO IMPERMEABILIZADO F'c=24.5MPa (3500 PSI) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	m <sup>3</sup>
0836	CONCRETO IMPERMEABILIZADO F'c=28MPa (4000 PSI) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	m <sup>3</sup>
0838	BOMBEO DE CONCRETO	m <sup>3</sup>
1000	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO 14 MPa (2000 PSI) PARA SOLADOS (INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO, NO INCLUYE FORMAleta).	m <sup>3</sup>
1002	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO IMPERMEABILIZADO 17.5 MPa (2500 PSI) PARA CAÑUELAS (INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO, NO INCLUYE FORMAleta).	m <sup>3</sup>

Ítem	Descripción	Unidad
1004	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO IMPERMEABILIZADO 21 MPa (3000 PSI) PREPARADO EN SITIO PARA REFACCIONES Y ESTRUCTURAS MENORES (INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO, NO INCLUYE FORMALETA).	m <sup>3</sup>
1107	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN CONCRETO 21 MPa (3000 PSI) PARA ANCLAJES, TODO COSTO	m <sup>3</sup>
1220	RECUBRIMIENTO DE TUBERÍA EXISTENTE EN CONCRETO 21 MPa (3000 PSI). (INCLUYE FORMALETA EN MADERA).	m <sup>3</sup>
1300	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA EN PVC ANCHO MÍNIMO 150mm PARA JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.	ml
1302	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA EN PVC ANCHO MÍNIMO 220mm PARA JUNTAS DE EXPANSIÓN, ESPESOR MÍNIMO 9.5 mm.	ml
1630	ELABORACIÓN DE FORMALETA EN MADERA (1 USO) INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA E INSTALACIÓN DE FORMALETA	m <sup>2</sup>
1632	ELABORACIÓN DE FORMALETA EN MADERA (2 USOS) INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA E INSTALACIÓN DE FORMALETA	m <sup>2</sup>
1634	ELABORACIÓN DE FORMALETA EN MADERA (3 USOS) INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA E INSTALACIÓN DE FORMALETA	m <sup>2</sup>
1636	ELABORACIÓN DE FORMALETA EN MADERA (4 USOS) INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA E INSTALACIÓN DE FORMALETA	m <sup>2</sup>

## 7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) ,2006.