

# **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

**ECO-SE-AA-003/V2.0**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO**



**EMCALI**

<b>Código</b>	<b>ECO-SE-AA-003</b>
<b>Estado</b>	<b>VIGENTE</b>
<b>Versión</b>	<b>2.0-29/03/2022</b>
<b>Fuente</b>	<b>GUENA – EMCALI-EICE ESP CONSTRUCCIÓN</b>
<b>Tipo de Documento</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE SERVICIO</b>
<b>Tema</b>	<b>ACUEDUCTO - ALCANTARILLADO</b>
<b>Comité</b>	<b>TÉCNICO DE APROBACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>

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

## ÍNDICE

	Pág.
1.0 PROLOGO	4
2.0 OBJETO	5
3.0 ALCANCE	5
4.0 DEFINICIONES	5
5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS	5
6.0 REQUISITOS	6
6.1 ACERO	6
6.1.1 Ensayos	6
6.1.2 Suministro y Almacenamiento	7
6.1.3 Despieces	7
6.1.4 Colocación	7
6.1.5 Traslapos y Uniones	7
6.2 CONDICIONES DE RECIBO	8
6.3 MEDIDA Y TOLERANCIAS	8
6.4 PAGO	9
6.4.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado	9
6.4.2 Ítems de pago	10
7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

## **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 suministro e instalación de acero de refuerzo, que debe ser ejecutado por o para 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 del suministro e instalación de acero de refuerzo que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes que hacen parte integral del sistema de acueducto y/o alcantarillado requeridas por EMCALI EICE ESP.

## **4.0 DEFINICIONES**

Aplican las definiciones de la norma de EMCALI EICE ESP “NCO-SE-AA-039 Instalación de concretos”.

## **5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS**

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

### **AMERICAN CONCRETE INSTITUTE.**

- Building code requirements for structural concrete and comentary. Detroit:ACI. (ACI 318/318R)
- Code requeriments for environmental engineering concrete structures and commentary Detroit: ACI. (ACI 350/350R)

### **ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA**

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y Decretos que la modifican: Decreto 2525 del 13 de julio de 2010, Decreto 0092 del 17 de enero de 2011, Decreto 0340 del 13 de febrero de 2012, Decreto 0945 del 05 de junio de 2017, y Decreto 2113 del 25 de noviembre de 2019.

### **CONGRESO DE LA REPUBLICA.**

- **Ley 400** de **1997** (19 de agosto), por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes. Diario Oficial No. 43.113. **Ley** 1229 de 2008 (16 de julio), por la cual se modifica y adiciona la **Ley 400** del 19 de agosto de **1997**

### **INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.**

- Alambre de acero al carbono grafilado para refuerzo de concreto. Bogotá: ICONTEC (NTC 1907)
- Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto. Bogotá: CONTEC (NTC 2289)
- Mallas electrosoldadas de acero, fabricadas con alambre corrugado, para refuerzo de concreto. Bogotá: ICONTEC (NTC 2310)
- Mallas electrosoldadas de acero, fabricadas con alambre liso, para refuerzo de concreto. Bogotá: ICONTEC (NTC 1925)

- Siderurgia. Barras (y rollos) lisos y corrugados de acero al carbono. Bogotá: ICONTEC (NTC 161)

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

- Concretos y morteros. EMCALI EICE ESP (NCO-PM-AA-004)
- Criterios de diseño estructural. EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-019)
- Instalación de concreto. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-AA-039)
- Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-AA-040)
- Suministro e instalación de concreto. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-AA-004)

## **6.0 REQUISITOS**

### **6.1 ACERO**

Los materiales, ensayos, despiece, doblado, traslapes y uniones para el acero deben estar de acuerdo con las indicaciones del título C de la norma "NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente " o el vigente a la fecha en la norma de EMCALI EICE "NDC-SE-AA-019 Criterios de diseño estructural" o de la norma "ACI 318/318R Building code requirements for structural concrete and commentary" para estructuras hidráulicas.

El Contratista debe suministrar e instalar en todas las estructuras las partes metálicas que han de quedar embebidas en el concreto según se muestran en los planos o las que ordene EMCALI EICE ESP.

Las barras de acero de refuerzo del concreto deben cumplir con las normas técnicas "NTC 161 Siderurgia. Barras (y rollos) lisos y corrugados de acero al carbono" o "NTC 2289 Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto".

Las mallas electrosoldadas deben cumplir con las normas técnicas "NTC 1925 Mallas electrosoldadas de acero, fabricadas con alambre liso, para refuerzo de concreto" o "NTC 2310 Mallas electrosoldadas de acero, fabricadas con alambre corrugado, para refuerzo de concreto".

El alambre para el amarre del acero de refuerzo del concreto debe cumplir con la norma técnica "NTC 1907 Alambre de acero al carbono grafilado para refuerzo de concreto".

Cualquier obra o estructura mal construida que requiera ser demolida, reparación, 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 y a cuenta del Contratista.

#### **6.1.1 Ensayos**

Las varillas de refuerzo y la malla electrosoldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las indicaciones del título C de la norma "NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente".

Si el Contratista no suministra evidencia satisfactoria de que el refuerzo cumple con los requisitos establecidos en la norma "NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente", EMCALI EICE ESP debe llevar a cabo los ensayos correspondientes antes de aceptar el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será por cuenta del Contratista. Los ensayos a los materiales deben realizarse

de acuerdo con las normas indicadas en el numeral correspondiente de la "NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente". Estos ensayos se deben ejecutar en un laboratorio aprobado por la Superintendencia de Industria y Comercio y reconocido por EMCALI EICE ESP. Se deben conservar registros que evidencien la conformidad con los requisitos establecidos" (8.2.4 NTC ISO 9001:2008)

### **6.1.2 Suministro y Almacenamiento**

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecuta su doblado se deben identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote; se incluirán además las facturas del fabricante y los registros que evidencien la conformidad con los requisitos de control de calidad" (En correspondencia con lo que exige la NTC ISO 9001:2008). Se deben enviar, al mismo tiempo, copias de éstas a EMCALI EICE ESP.

Las varillas se deben transportar y almacenar en forma ordenada y cubierta; no se deben colocar directamente contra el suelo, y se deben agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

### **6.1.3 Despieces**

El refuerzo mostrado en los planos debe indicar la localización general y el despiece de las varillas requeridas en la obra. El Contratista debe revisar el despiece del refuerzo antes de su corte, figuración y colocación en obra.

En caso de modificaciones en los despieces, posterior a la revisión y/o aprobación de EMCALI EICE ESP el Contratista debe revisar por su propia cuenta los planos y cartillas de despiece que correspondan a la junta propuesta y someter las modificaciones respectivas a la aprobación de EMCALI EICE ESP, por lo menos 15 días antes de la fecha en la cual el Contratista se proponga comenzar a figurar el refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Contratista no puede cumplir con este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente se deben dejar sin modificación alguna según se muestra en los planos suministrados por EMCALI EICE ESP.

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

### **6.1.4 Colocación**

El refuerzo se debe colocar en los sitios mostrados en los planos y se debe asegurar firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto.

A menos que los planos o EMCALI EICE ESP indiquen algo diferente, se deben obtener los recubrimientos mínimos especificados en la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NDC-SE-AA-019 Criterios de diseño estructural" y de acuerdo con la "NSR – 10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente".

### **6.1.5 Traslapos y Uniones**

Los traslapos de las varillas y mallas electrosoldadas de refuerzo deben cumplir con los requisitos establecidos en el numeral correspondiente del código "NSR 10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente " o "ACI 318/318R Building code requirements for structural concrete and

comentary" según corresponda y se deben hacer en los sitios mostrados en donde indique EMCALI EICE ESP o los planos aprobados.

El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por EMCALI EICE ESP, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija EMCALI EICE ESP, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

La longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deben ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por EMCALI EICE ESP, sin embargo el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de EMCALI EICE ESP, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deben cumplir con los requisitos establecidos en la sección 1215 del Código "ACI 318/318R Building code requirements for structural concrete and comentary", siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

## **6.2 CONDICIONES DE RECIBO**

EMCALI EICE ESP autorizará el pago de acero, 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) Colocación del acero a satisfacción de EMCALI EICE ESP, en los sitios definidos en los planos o autorizados por EMCALI EICE ESP de acuerdo con las indicaciones de las normas técnicas de EMCALI EICE ESP correspondientes.
- b) Entrega a EMCALI EICE ESP del certificado de conformidad con la norma técnica de EMCALI EICE ESP o la norma técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra; para ello debe tener en cuenta las indicaciones de la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NPL-SE-NT-003 Criterios para la evaluación de la conformidad de los productos que adquiere EMCALI EICE ESP o lo requerido por el diseño de las mezclas correspondientes."
- c) Recolección de muestras, ejecución de los ensayos establecidos en la norma "NSR 10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente" y "ACI 318/318R Building code requirements for structural concrete and comentary".

## **6.3 MEDIDA Y TOLERANCIAS**

- a) La medida para el pago del suministro, transporte al sitio de colocación e instalación de varillas de acero de refuerzo será el peso en (kg) de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de varillas mostradas en los planos, en las cartillas de despiece, o las que indique EMCALI EICE ESP.
- b) La medida para el pago de malla electrosoldada será el peso en (kg) de la malla debidamente instalada, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de esta que certifique el fabricante para cada tipo de malla mostradas en los planos, en las cartillas de despiece, o las que indique EMCALI EICE ESP.



## 6.4 PAGO

El transporte e instalación del acero necesarios para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra, debe incluir además el suministro de todos los materiales, instalación de equipo y mano de obra adicionales necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

### 6.4.1 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) Acero 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.
- b) Acero utilizado por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra.
- c) Acero que por actividades normales de construcción no haga parte de las estructuras permanentes de la obra.
- d) Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
- e) El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por EMCALI EICE ESP.
- f) Los ensayos que deba realizar el contratista para verificar el cumplimiento de los requisitos del "NSR 10 Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente o vigente a la fecha" respecto a acero de refuerzo.
- g) La revisión que deba efectuar el Contratista a los planos y cartillas de despiece que correspondan a una junta que, por cualquier razón, el Contratista desee relocalizar y para lo cual haya recibido aprobación de EMCALI EICE ESP.
- h) El figurado de las varillas de acero.
- i) Los inconvenientes que pueda crear el suministro y manejo de varillas de acero de refuerzo de más de 6 metros, cuando su empleo sea ordenado por EMCALI EICE ESP.
- j) El suministro de refuerzo adicional que sea requerido cuando el Contratista introduzca traslapes o uniones adicionales a las que se muestren en los planos y éstas sean aprobadas por EMCALI EICE ESP.
- k) Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por EMCALI EICE ESP.
- l) Los materiales necesarios para colocar la malla electrosoldada.
- m) El transporte desde el sitio de producción o almacenamiento hasta el lugar de la obra, y todos los transportes internos dentro de la obra.

- n) El alambre utilizado en el amarre del acero de refuerzo o la malla electrosoldada.
- o) Todos los demás trabajos que debe ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

#### **6.4.2 Ítems de pago**

Todo el costo de los trabajos descritos en esta especificación debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO</b>		
0730	SUMINISTRO, CORTE, FIGURACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO	kg
0740	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA	kg

## 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.