CS203 Construcción de canalizaciones eléctricas

NORMA TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
8	06 Mayo 2019

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en http://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. ALCANCE

La presente norma sobre rellenos de canalizaciones aplica para obras ejecutadas por Enel Colombia o terceros en el espacio público.

Las consideraciones técnicas, propiedades y características de los materiales definidos en las diferentes intervenciones en el espacio público, deberán cumplir los requerimientos que aparecen en las diferentes tablas de las Especificaciones IDU-ET-2011.

En el caso de obras ejecutadas por entidades distritales los rellenos corresponderán con lo estipulado para cada obra en particular.

De acuerdo con la resolución 1115/2012 por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnico-ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los RCD (Residuos de la Construcción y Demolición), se podrán utilizar en el área de cobertura de Enel Colombia, rellenos y sub bases de este tipo en la excavaciones siempre y cuando el producto RCD cumpla con las propiedades físicas y técnicas indicadas en esta norma.

Se deberá realizar la disposición de cárcamo CS221-1 cuando la profundidad desde la superficie de tránsito (peatonal o vehicular) hasta la cota superior o clave de la última hilera de ductos instalados, sea menor de un (1.00) metro, incrementándose para zonas de intersección de vías hasta 1.2 metros como mínimo. Adicionalmente se debe tener en cuenta los criterios de diseño de cárcamos indicados en el numeral 4.1 de La GU-CI-01 del IDU, ET-IDU-2011 sección 360-11 cruce de redes de servicios públicos en calzadas mediante cárcamos.

2. VÍAS VEHICULARES

- **CALZADA EN ASFALTO:**

Por encima del nivel superior de la ductería y hasta el nivel inferior de la base granular tipo BG-B, se debe colocar una sub-base granular tipo SBG-B.

El relleno superior de las canalizaciones efectuadas en vías vehiculares, se debe hacer con base granular tipo BG-B de 0.40 m de espesor.

Para intervenciones sobre vías arteriales e intermedias, el pavimento asfáltico será de espesor igual al encontrado en el sitio de la obra, pero nunca podría ser inferior a 22 cm de espesor, compuesto de Base Asfáltica tipo MD-20 con espesor de 15 cm y la Rodadura Asfáltica tipo MD-12 con espesor de 7 cm. En intervenciones sobre vías locales el pavimento asfaltico debe ser mínimo de 15 cm en Base Asfáltica

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

MD20.

La mezcla debe llegar a la obra para ser extendida a una temperatura no inferior de 125°C y ser compactada a una temperatura adecuada.

- **CALZADA EN CONCRETO:**

Por encima del nivel superior de la ductería y hasta el nivel inferior de la base granular tipo BG-A, se debe colocar una sub-base granular tipo SBG-B.

El relleno superior de las canalizaciones efectuadas en vías vehiculares, se debe hacer con base granular tipo BG-A de 0.40 m de espesor.

Para intervenciones sobre vías locales, el pavimento rígido en concreto debe hacerse con losas de concreto que a los 28 días de fraguado se obtenga un módulo de rotura no menor de 43 kg/cm2 y será de espesor igual al encontrado en el sitio de la obra, pero nunca podría ser inferior a 20 cm. En intervenciones sobre vías arterias e intermedias el espesor del pavimento rígido debe ser igual al encontrado en el sitio de la obra.

3. VÍAS PEATONALES Y ANDENES:

El relleno de las excavaciones efectuadas en vías peatonales se debe hacer de la siguiente manera:

- Por encima del nivel superior de la cimentación de la ductería o tubería, hasta el nivel de la placa o acabado del andén, se debe colocar sub-base granular SBG-PEA.
- El recebo debe cumplir con las propiedades indicadas en el numeral 5 de esta norma. Se debe fundir la losa de concreto con una resistencia mínima de 28 días de fraguado de 210 kg/cm2 (3000 psi), con un espesor igual o mayor a 0.10 m.

4. RECUPERACIÓN DE ZONAS VERDES:

Las zonas verdes que se afecten con la obra se podrán rellenar con el mismo material procedente de la excavación, seleccionándolo. Sobre este se colocará una capa de 10 cm de tierra negra y sobre este se colocara el césped debidamente podado y cortado.

5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Las propiedades que deben cumplir los materiales de relleno utilizados en las recuperaciones de las zonas excavadas son:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- **SUB BASE GRANULAR SBG- B:**

- Relleno clasificado SBG- B, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 50%
- El contenido de la materia orgánica debe ser inferior al dos por ciento 2%
- La fracción del material de relleno clasificado tipo SBG-B deberá presentar un límite liquido menor del 25% y un índice de plasticidad menor de 6%

- **RELLENO BASE GRANULAR BG- B**

- Relleno clasificado BG- B, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 45%
- La fracción del material de relleno clasificado tipo BG- B deberá presentar un límite liquido menor del 25% y un índice de plasticidad menor de 3%

- **RELLENO SUB BASE B-PEA:**

- Relleno clasificado B-PEA, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 50%
- El contenido de la materia orgánica debe ser inferior al dos por ciento 2%
- La fracción del material de relleno clasificado tipo B-PEA deberá presentar un límite liquido menor del 40% y un índice de plasticidad menor de 12%

- **RELLENO BASE GRANULAR TIPO BG-A:**

- La base granular BG-A deberá estar libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 45%
- El agregado triturado no deberá mostrar señales de desintegración ni pérdida mayor de 12% o de 18%, al someterlo a 5 ciclos en la prueba de solidez en el sulfato de Sodio o Magnesio, respectivamente.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6. COMPACTACIÓN:

- **SUB BASE GRANULAR SBG- B:**

El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.20 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará a un mínimo de 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

- **RELLENO BASE GRANULAR BG- B:**

El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.15 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará a un mínimo del 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

- **RELLENO SUB BASE B-PEA:**

El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.20 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará a un mínimo de 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

- **RELLENO BASE GRANULAR TIPO BG-A:**

El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.15 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará a un mínimo del 98% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

El ancho de las zanjas donde se instalan ductos deben estar de acuerdo con la disposición, diámetros y número de ductos según se indican en las Normas CS207 a CS221-1 .

La profundidad de las zanjas tiene en cuenta los requerimientos de esfuerzos a que puedan estar sometidos los ductos según el sitio donde estén instalados. Ver Normas CS207 a CS221-1 .

Si al hacer la excavación de la zanja se encuentra en el fondo, material de mala calidad como arcillas expansivas por ejemplo, se debe extraer y rellenar con recebo compactado en una profundidad de sobre excavación de 30 cm.

El fondo de la zanja debe ser uniforme y debe compactarse para evitar posibles pandeos de la canalización.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Los ductos más profundos deben descansar uniformemente sobre lechos nivelados y compactados. Se debe colocar una capa de arena de peña con un espesor mínimo de 4 cm en el fondo de la zanja.

Las uniones de ductos dentro del tendido de la ductería deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra.

Los espacios entre ductos deben ser llenados exclusivamente con arena de peña compactada, libre de piedras.

Para mantener la separación entre ductos, se deben colocar estacas o guías de madera de mínimo 4 cm de espesor, a lado y lado de cada tramo de ducto y rellenar con arena de peña cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente, para luego retirar las estacas.

Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con “vibro compactador manual“ o “pisón“ y así sucesivamente en capas de 15 cm hasta la superficie, donde aplique.

El relleno de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos, se hará según el caso en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionados y compactados, ver Normas CS207 a CS221-1 .

La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellenada y compactada.
El tendido de los ductos se ha de efectuar lo más recto posible. En caso de cambio de dirección se debe construir una caja para tal efecto.

Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas para Ductos de PVC-TDP, o de boquillas terminales para ductos de acero galvanizado, ver Norma CS205 .

Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra , etc. Ver tapones en ET610 y ET625 .

Como señal preventiva de presencia de ductos eléctricos instalados, se debe colocar a lo largo de la zanja a una profundidad de 50 cm de la superficie del relleno, la banda plástica especificada en la Norma CS273 .

En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% entre cajas. En terrenos escarpados la ductería no debe tener una pendiente superior al 30%, ver Norma CS282 .

Se deben construir desagües en las cajas de inspección para acometidas de MT y BT, en la parte más baja de cada proyecto y donde se requiera. Los desagües deben construirse en tubería de 1½” a 2½” de diámetro y conectarse a la red de aguas lluvias de la vía.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Cuando la red de aguas lluvias se encuentre a nivel superior al piso de la cámara de inspección , se debe construir una cámara sencilla intermedia, en la cual la ductería y el drenaje tengan un nivel superior a la red de aguas lluvias.

La selección del diámetro de los ductos debe estar de acuerdo con la norma CS204 y respecto al número de ductos, generalmente se instalan bancos de 6 ductos de 4 pulgadas ó 6 ductos de 6 pulgadas y donde se requiera capacidad de reserva, como es a la salida de las subestaciones de potencia, se instalan bancos de 9 ductos de 4 o 6 pulgadas.

En casos excepcionales cuando se necesitan más de 9 ductos, éstos se deben construir en bancos separados con cámaras de inspección independientes. Estos casos son de uso general para salidas de subestaciones.

Para redes de alumbrado público se instalan 1 ó 2 ductos de 3 pulgadas, de acuerdo con el proyecto previamente aprobado por Enel Colombia S.A ESP.

En los circuitos de 34,5 kV y 11,4 kV el número de ductos de un banco debe ser superior al número de circuitos, en razón que deben dejarse ductos de reserva para trabajos de mantenimiento de los cables y para refrigeración.

En cumplimiento de la Policy No. 214 Global Infrastructure and Networks design and construction for MV underground lines criteria, se deberán tener en cuenta:

- Como regla general y de acuerdo con la CS150 se recomienda usar máximo 4 circuitos es decir ducterias de 6 de 6” para vías locales.
- Acorde con las normas CS207 a la CS221-1 el recubrimiento de la excavación para canalizaciones en anden o zona verde serán como mínimo 0.6 m y para cruce de vías como mínimo 0.8 m ó mayor si la regulación local vigente así lo exige. De acuerdo a la regulación IDU vigente es mayor.
- Cumpliendo los requisitos dados por RETIE, los cables de mayor nivel de tensión deberán ir debajo de los cables de menor tensión incluyendo los cables telemáticos.

En el caso de los circuitos de baja tensión , debe dejarse como mínimo un ducto de reserva por banco. El número máximo de ductos está dado en la Norma CS204 .

Para el recibo final de ductería de PVC, ésta deberá permitir el paso de un mandril de 60 cm de longitud, con un diámetro del 5% menos que el diámetro del ducto.

En las transiciones de red aérea a subterránea y viceversa se instalarán ductos metálicos galvanizados con sus respectivos accesorios para los circuitos de 34,5 kV, Media y Baja tensión , como se muestra en la norma CS400 .

Para evitar riesgos eléctricos por concurrencia de uno o más circuitos de Baja tensión o Media Tensión en

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

diferentes fuentes y eliminar retornos o energizaciones por plantas de emergencia . En casos estrictamente necesarios se instalará máximo dos ductos destinados a bajantes de Media Tensión y tres ductos en total por poste, no se permitirá compartir más de dos circuitos diferentes en Baja tensión en un poste.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.