

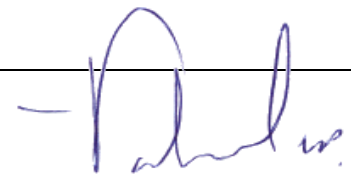


|  |        |  |       |          |       |  |         |                  |        |
|--|--------|--|-------|----------|-------|--|---------|------------------|--------|
|  | Apell. |  |       |          |       |  |         |                  |        |
|  | Fecha  |  |       |          |       |  |         |                  |        |
|  | Apell. | J.M.S.S.   |       | A.C.C.   |       | J.I.I.Q.<br>VQ.P.                      |         | Emisión Original | BPE    |
|  | Fecha  | 15/04/21   |       | 25/05/21 |       | 27/07/21                               |         |                  |        |
| N°   |        | ELABORÓ  | FIRMA | REVISÓ   | FIRMA | VALIDÓ Y APROBÓ                        | FIRMA   | MODIFICACIONES   | ESTAT. |
| <b>LISTA DE DISTRIBUCION</b>   |        | Secretaría del Trabajo y Previsión Social  |       |          |       |  | 1 copia |                  |        |
|    |        | GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA<br><u>Secretaría del Trabajo y Previsión Social</u>  |       |          |       |  |         |                  |        |
|   |        | <b>COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD</b><br><i>Dirección Corporativa de Ingeniería y Proyectos de Infraestructura</i><br><i>Subdirección de Ingeniería y Administración de la Construcción</i><br><i>Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil</i> |       |          |       |  |         |                  |        |
| <b>ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA</b>  |        |  |       |          |       |  |         |                  |        |
| <b>PROYECTO:</b> PASTA DE CONCHOS<br><b>CONJUNTO:</b> SISTEMA ELÉCTRICO<br><b>TÍTULO:</b> SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN INTERIOR DE MINA LUMBRERA PCT-2 |        |  |       |          |       |  |         |                  |        |
| IDENTIFICACIÓN   |        | GI-PAS-K1330-EM-DMR-LA-010   |       |          |       | Núm. Pág.8<br>(Se incluye esta página) |         |                  |        |
| FECHA: 27/07/21  |        | No. ARCHIVO DE C.F.E.:   |       |          |       |  |         |                  |        |



**PROYECTO PASTA DE CONCHOS**

|  |  |               |                     |                      |
|--|--|---------------|---------------------|----------------------|
| CLAVE<br>PAS-MR-LA-0010                      | <b>ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA</b><br><b>TÍTULO: SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN INTERIOR DE MINA LUMBRERA PCT-1</b> |               |                     | PÁGINA<br>3 de 8     |
| <b>SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES</b> |  |               |                     |                      |
| ELABORÓ/REVISÓ<br>J.M.S.S/A.C.C.             | VERIFICÓ<br>JIIQ   | VALIDÓ<br>VCP | FECHA<br>14/07/2021 | REVISIÓN<br><b>0</b> |

## **ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA**

### **SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN INTERIOR DE MINA, LUMBRERA PCT-2**



**PROYECTO PASTA DE CONCHOS**

|  |  |               |                     |                      |
|--|--|---------------|---------------------|----------------------|
| CLAVE<br>PAS-MR-LA-0010                      | <b>ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA</b><br><b>TÍTULO: SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN INTERIOR DE MINA LUMBRERA PCT-1</b> |               |                     | PÁGINA<br>4 de 8     |
| <b>SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES</b> |  |               |                     |                      |
| ELABORÓ/REVISÓ<br>J.M.S.S/A.C.C.             | VERIFICÓ<br>JIIQ   | VALIDÓ<br>VCP | FECHA<br>14/07/2021 | REVISIÓN<br><b>0</b> |

**1. Especificación general**

El Contratista suministrará, e instalará el sistema de distribución eléctrica dentro de la mina, el cual partirá desde la subestación compacta en superficie con tensión de 4.16 kV en superficie, considerando los módulos dentro de mina a prueba de explosión, incluyendo los alimentadores, canalización y sistema de anclaje a lo largo de la lumbrera. El sistema de distribución eléctrica en superficie deberá ser capaz de alimentar el conjunto de cargas mínima de 2 MVA en el interior de mina (ventilación auxiliar, iluminación, equipos de excavación, bandas transportadoras, etc.).

Esta instalación comprenderá a título enunciativo, mas no limitativo en:

- I. Módulo a prueba de explosión está integrado con módulos interruptores de potencia en 4.16kV y 1000V que garanticen una operación segura y confiable; con equipo de transformación a prueba de explosión en media tensión de 4,16 kV / 1,000 V con capacidad mínima de 1000kVA.
- II. Módulo a prueba de explosión está integrado con módulos interruptores de potencia en 4.16kV, 480 y/o 220 V que garanticen una operación segura y confiable; con equipo de transformación a prueba de explosión 4.16 kV / 480 y/o 220 V con capacidad mínima de 500kVA.
- III. Conductores múltiples para los diferentes niveles de voltaje, características particulares para su uso en interior de mina con monitoreo de falla a tierra y cargas de acuerdo al diseño que considere para el sistema eléctrico.
- IV. Conexiones seguras a prueba de explosión por medio de plogas que garanticen la operación segura y confiable del sistema eléctrico en interior de mina.

El alcance incluye la ingeniería de detalle, suministro, instalación, pruebas y puesta en operación de cada uno de los elementos que compone este sistema.

**1.1 Normativa.**

Con el propósito de compendiar las presentes Especificaciones, en éstas se hacen referencias a los siguientes ordenamientos y normas vigentes:

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>CFE DCCIAMBT</b> | Construcción de Instalaciones Aéreas en Media y Baja Tensión.   |
| <b>CFE DCCSSUBT</b> | Construcción de Sistemas Subterráneos.  |
| <b>NRF-001-CFE</b>  | Empaque, Embalaje, Embarque, Transporte, Descarga, Recepción y Almacenamiento de Bienes Muebles Adquiridos Por CFE. |

**PROYECTO PASTA DE CONCHOS**

|  |  |               |                     |                      |
|--|--|---------------|---------------------|----------------------|
| CLAVE<br>PAS-MR-LA-0010                      | <b>ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA</b><br><b>TITULO: SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN INTERIOR DE MINA LUMBRERA PCT-1</b> |               |                     | PÁGINA<br>5 de 8     |
| <b>SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES</b> |  |               |                     |                      |
| ELABORÓ/REVISÓ<br>J.M.S.S/A.C.C.             | VERIFICÓ<br>JIIQ   | VALIDÓ<br>VCP | FECHA<br>14/07/2021 | REVISIÓN<br><b>0</b> |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>NRF-002-CFE</b>  | Manuales, Procedimientos e Instructivos Técnicos.  |
| <b>NRF-010-CFE</b>  | Transportación Especializada de Carga.   |
| <b>NRF-013-CFE</b>  | Señales de Seguridad e Higiene.  |
| <b>NOM-008-SCFI</b> | Sistema General de Unidades de Medida.   |
| <b>NOM-001-STPS</b> | Condiciones de Seguridad - Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas en los Centros de Trabajo.  |
| <b>NOM-002-STPS</b> | Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo  |
| <b>NOM-004-STPS</b> | Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.                       |
| <b>NOM-006-STPS</b> | Manejo y Almacenamiento de Materiales-Condiciones de Seguridad y salud en el trabajo.  |
| <b>NOM-009-STPS</b> | Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.   |
| <b>NOM-011-STPS</b> | Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.  |
| <b>NOM-017-STPS</b> | Equipo de Protección Personal-Selección, Uso y Manejo en los Centros de Trabajo.   |
| <b>NOM-018-STPS</b> | Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. |
| <b>NOM-022-STPS</b> | Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.  |
| <b>NOM-025-STPS</b> | Condiciones de iluminación en los centros de trabajo   |
| <b>NOM-026-STPS</b> | Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.                                    |
| <b>NOM-029-STPS</b> | Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.  |
| <b>NOM-030-STPS</b> | Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo, Organización y Funciones.  |
| <b>NOM-031-STPS</b> | Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.   |
| <b>NOM-032-STPS</b> | Seguridad para minas subterráneas de carbón  |
| <b>NOM-113-STPS</b> | Calzado de Protección.   |
| <b>NOM-115-STPS</b> | Cascos de Protección - Especificaciones, Métodos de Prueba y Clasificación.  |

**PROYECTO PASTA DE CONCHOS**

|  |  |               |                     |                      |
|--|--|---------------|---------------------|----------------------|
| CLAVE<br>PAS-MR-LA-0010                      | <b>ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA</b><br><b>TITULO: SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN INTERIOR DE MINA LUMBRERA PCT-1</b> |               |                     | PÁGINA<br>6 de 8     |
| <b>SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES</b> |  |               |                     |                      |
| ELABORÓ/REVISÓ<br>J.M.S.S/A.C.C.             | VERIFICÓ<br>JIIQ   | VALIDÓ<br>VCP | FECHA<br>14/07/2021 | REVISIÓN<br><b>0</b> |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>NOM-003-SEGOB</b>  | Señales y avisos para protección civil. Colores, formas y símbolos a utilizar. |
| <b>NOM-001-SEDE</b>   | Instalaciones Eléctricas (utilización)   |
| <b>NMX-J-136-ANCE</b> | Abreviaturas y símbolos para diagramas unifilares.                             |

- **Nota:** En caso de que los documentos anteriores sean revisados o modificados, debe tomarse en cuenta la edición en vigor en la fecha de la convocatoria de la licitación, salvo que la CFE indique otra disposición.

El desconocimiento de la legislación no exime al contratista de su responsabilidad.

**2. Especificaciones particulares**

**2.1 Subestación modular de distribución con transformación a prueba de explosión 1,000 VCA.**

La subestación modular para tensiones de 4.16 kV / 1000 VCA, en corriente mínima en barras de 400 amp., servicio intemperie tipo 3R, diseño modular autosoportado, construida en láminas de acero rolado en frío diseñada a prueba de explosión, resistente a esfuerzos mínima de 10KA de capacidad interruptiva, frecuencia de operación 60 Hz, con acabado en pintura epóxica en polvo adherido por inducción electrostática secada al horno, barras de cobre estañado, barra de cobre a lo largo del tablero para conexión de puesta a tierra, operación manual ó electromecánica de cuchillas seccionadoras de operación tripolar con y sin carga, bloqueos mecánicos ó electromecánicos para operación segura de cuchillas y puertas de acceso, protección contra sobretensiones por apartarrayos, protección contra corto-circuito, el transformador debe ser considerado trifásicos, con las siguientes características: tipo seco, operación reductora, encapsulado, con capacidad suficiente y mínima de 1 MVA, elevación de temperatura de 220°C, con un voltaje en los devanados en lado primario de 4,16 kV y NBAI de 75kV, en lado secundario de 1,000 V y NBAI de 30kV, frecuencia 60 Hz, conexión delta - delta, desplazamiento angular entre tensiones de fase del primario y del secundario de 0°, enfriamiento AA (AN) , impedancia 5.75 %, altitud de operación 1,000 m.s.n.m., para servicio en interior de mina de carbón, aprueba de explosión, cuatro ajustes de tensión en el secundario dos arriba y dos abajo con un valor de ±2,5% de la tensión nominal, conector tipo B para conexión a tierra. Se debe considerar módulos de interrupción de potencia y protección del sistema eléctrico en su alimentación y distribución de energía, de forma segura y a prueba de explosión. Se debe considerar la conexión por medio de plogas para su alimentación en el lado primario, así como para su distribución en lado secundario de acuerdo al número de cargas. El módulo debe estar diseñado de acuerdo a la ingeniería de detalle que realice el contratista de acuerdo a las cargas que alimentara el sistema de energía en interior de mina. Debe cumplir las especificaciones de CFE y normativa vigente.

Las actividades a considerar de forma enunciativa más no limitativa por el contratista consisten en:

**PROYECTO PASTA DE CONCHOS**

|  |  |               |                     |                      |
|--|--|---------------|---------------------|----------------------|
| CLAVE<br>PAS-MR-LA-0010                      | <b>ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA</b><br><b>TITULO: SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN INTERIOR DE MINA LUMBRERA PCT-1</b> |               |                     | PÁGINA<br>7 de 8     |
| <b>SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES</b> |  |               |                     |                      |
| ELABORÓ/REVISÓ<br>J.M.S.S/A.C.C.             | VERIFICÓ<br>JIIQ   | VALIDÓ<br>VCP | FECHA<br>14/07/2021 | REVISIÓN<br><b>0</b> |

- Suministro y traslado de materiales y/o equipos desde el sitio de almacén hasta el sitio de instalación.
- Conexiones eléctricas tipo plogas, mecánicas y de control y monitoreo.
- Carga, descarga y maniobras en sitio
- Mano de obra especializada, maquinaria y/o equipo necesario para el correcto montaje, instalación y puesta en operación.
- Instalación de accesorios para su operación en interior de mina.
- Protección y señalización del área de trabajo que evite daños a terceros.
- Limpieza del área de trabajo.

**2.2 Subestación modular de distribución con transformación a prueba de explosión 480 VCA.**

La subestación modular para tensiones de 4.16 kV / 480 VCA, en corriente mínima en barras de 400 amp., servicio intemperie tipo 3R, diseño modular autosoportado, construida en láminas de acero rolado en frío diseñada a prueba de explosión, resistente a esfuerzos mínima de 10KA de capacidad interruptiva, frecuencia de operación 60 Hz, con acabado en pintura epóxica en polvo adherido por inducción electrostática secada al horno, barras de cobre estañado, barra de cobre a lo largo del tablero para conexión de puesta a tierra, operación manual ó electromecánica de cuchillas seccionadoras de operación tripolar con y sin carga, bloqueos mecánicos ó electromecánicos para operación segura de cuchillas y puertas de acceso, protección contra sobretensiones por apartarrayos, protección contra corto-circuito, el transformador debe ser considerado trifásicos, con las siguientes características: tipo seco, operación reductora, encapsulado, con capacidad suficiente y mínima de 500 KVA, elevación de temperatura de 220°C, con un voltaje en los devanados en lado primario de 4,16 kV y NBAI de 75kV, en lado secundario de 480 V y NBAI de 30kV, frecuencia 60 Hz, conexión delta - estrella, enfriamiento AA (AN) , impedancia 5.75 %, altitud de operación 1,000 m.s.n.m., para servicio en interior de mina de carbón, aprueba de explosión, cuatro ajustes de tensión en el secundario dos arriba y dos abajo con un valor de  $\pm 2,5\%$  de la tensión nominal, conector tipo B para conexión a tierra. Se debe considerar módulos de interrupción de potencia y protección del sistema eléctrico en su alimentación y distribución de energía, de forma segura y a prueba de explosión. Se debe considerar la conexión por medio de plogas para su alimentación en el lado primario, así como para su distribución en lado secundario de acuerdo al número de cargas. El módulo debe estar diseñado de acuerdo a la ingeniería de detalle que realice el contratista de acuerdo a las cargas que alimentara el sistema de energía en interior de mina. Debe cumplir las especificaciones de CFE y normativa vigente.

Las actividades a considerar de forma enunciativa más no limitativa por el contratista consisten en:

- Suministro y traslado de materiales y/o equipos desde el sitio de almacén hasta el sitio de instalación.
- Conexiones eléctricas tipo plogas, mecánicas y de control y monitoreo.
- Carga, descarga y maniobras en sitio
- Mano de obra especializada, maquinaria y/o equipo necesario para el correcto montaje, instalación y puesta en operación.

**PROYECTO PASTA DE CONCHOS**

|  |  |               |                     |                      |
|--|--|---------------|---------------------|----------------------|
| CLAVE<br>PAS-MR-LA-0010                      | <b>ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA</b><br><b>TITULO: SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN INTERIOR DE MINA LUMBRERA PCT-1</b> |               |                     | PÁGINA<br>8 de 8     |
| <b>SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES</b> |  |               |                     |                      |
| ELABORÓ/REVISÓ<br>J.M.S.S/A.C.C.             | VERIFICÓ<br>JIIQ   | VALIDÓ<br>VCP | FECHA<br>14/07/2021 | REVISIÓN<br><b>0</b> |

- Instalación de accesorios para su operación en interior de mina.
- Protección y señalización del área de trabajo que evite daños a terceros.
- Limpieza del área de trabajo

**2.3 Conductores múltiples para 5 kV de tensión con aislamiento individual XLPE y exterior PVC, tipo SWA, para 90°C.**

Los cables son conductores de cobre suave en construcción flexible, con pantalla semiconductor sobre el conductor y aislamiento individual de polietileno de cadena cruzada (XLPE), pantalla sobre el aislamiento extruida, pantalla metálica a base de cintas de cobre, con un conductor desnudo para puesta a tierra, rellenos para dar sección circular, cinta reunidora, cubierta interior termoplástica de policloruro de vinilo (PVC), armadura mixta de alambres de acero galvanizado y de cobre suave, cubierta exterior termoplástica de policloruro de vinilo (PVC), retardante a la flama, para instalaciones de 5 kV y una temperatura de operación máxima en el conductor de 90°C, nivel de aislamiento mínimo de 133%. Estos cables se usan para la alimentación eléctrica desde superficie hasta la subestación modular en una tensión de distribución 4.16 kV. de acuerdo a la ingeniería de detalle que realice el contratista considerando las cargas que alimentara el sistema de energía y debe cumplir las especificaciones de CFE y normativa vigente.

Las actividades a considerar de forma enunciativa más no limitativa por el contratista consisten en:

- Suministro y traslado de materiales y/o equipo desde el sitio de almacén hasta el sitio de instalación.
- Carga, descarga, maniobras y tendido para la instalación
- Mano de obra especializada, consumibles, maquinaria y/o equipo necesario para el correcto montaje e instalación
- Conexiones eléctricas por medio de plogas a prueba de explosión.
- Soportería y canalizaciones adecuadas para su instalación.
- Instalación de accesorios y/o herrajes necesarios para su correcta operación
- Protección y señalización del área de trabajo que evite daños a terceros
- Limpieza del área de trabajo

**2.4 Conductores múltiples para 2 kV de tensión con aislamiento individual EPR y exterior CPE, tipo SHD-GC, para 90°C.**

Los cables son conductores de cobre suave estañado en construcción flexible, con aislamiento individual termofijo de etileno propileno (EPR), pantalla electrostática a base de una malla trenzada compuesta por alambres de cobre suave estañado, e hilos de algodón de colores para identificación de fases. Cuenta con dos conductores neutros desnudos de cobre suave estañado y un conductor de monitoreo de tierra aislado, cubierta exterior termofijo de polietileno clorado (CPE) y refuerzo textil, resistente a la propagación de la flama, aceites, ácidos, desgarre, abrasión, para instalaciones de hasta 2 kV y una temperatura de operación máxima en el conductor de 90°C, nivel de aislamiento mínimo de 133%. Estos cables se usan para la alimentación eléctrica desde cualquier fuente menor a 2 kV a todas las cargas eléctricas que

**PROYECTO PASTA DE CONCHOS**

|  |  |               |                     |                      |
|--|--|---------------|---------------------|----------------------|
| CLAVE<br>PAS-MR-LA-0010                      | <b>ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA</b><br><b>TÍTULO: SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN INTERIOR DE MINA LUMBRERA PCT-1</b> |               |                     | PÁGINA<br>9 de 8     |
| <b>SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES</b> |  |               |                     |                      |
| ELABORÓ/REVISÓ<br>J.M.S.S/A.C.C.             | VERIFICÓ<br>JIIQ   | VALIDÓ<br>VCP | FECHA<br>14/07/2021 | REVISIÓN<br><b>0</b> |

forman parte del sistema eléctrico en interior de mina de acuerdo a la ingeniería de detalle que realice el contratista y debe cumplir las especificaciones de CFE y normativa vigente.

Las actividades a considerar de forma enunciativa más no limitativa por el contratista consisten en:

- Suministro y traslado de materiales y/o equipo desde el sitio de almacén hasta el sitio de instalación.
- Carga, descarga, maniobras y tendido para la instalación
- Mano de obra especializada, consumibles, maquinaria y/o equipo necesario para el correcto montaje e instalación
- Conexiones eléctricas por medio de plogas a prueba de explosión.
- Soportería y canalizaciones adecuadas para su instalación.
- Instalación de accesorios y/o herrajes necesarios para su correcta operación
- Protección y señalización del área de trabajo que evite daños a terceros.
- Limpieza del área de trabajo

